

広島市水道局 令和2年度水質試験年報（第44集）別冊 調査研究 目次

1	水源水質汚染事故対応訓練の実施について.....	1
2	鹿ノ道浄水場における次亜塩素酸ナトリウム劣化の抑制に向けた検討.....	3
3	色度による次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度予測法の検討.....	5
4	2-MIB 価試験方法検討のための予備試験.....	7

水源水質汚染事故対応訓練の実施について

1 はじめに

広島市では、水道ビジョンにおいて「安全でおいしい水の供給」を施策目標として掲げており、水質管理体制の強化として、水質監視・保安体制の確保に取り組んでいる。

本市水源域における水質汚染事故は、毎年 10～20 件程度発生し、うち粉末活性炭注入を要するものも数件発生している。そのため、平成 14 年には各取水場に水中油分自動監視装置を設置し、さらには、太田川水質汚濁防止連絡協議会への参加により流域での連携を図り、水源水質汚染事故に備えている。

今回、危機管理体制のさらなる充実強化を図ることを目的として、水源地域で発生した水質汚染事故を想定し実施した訓練について報告する。

2 背景

水質管理課において、「河川汚染事故及び各監視装置発報時等の対応マニュアル」（以下「マニュアル」という。）を整備した。これは、過去事例等を踏まえ河川汚染事故への対応を定め、さらに、取水場に設置されている各監視装置発報時のケース別マニュアルを統合したものである。そして、職員を対象としてマニュアルについての講習を行うとともに、監視定点・取水場等を巡視した。

3 訓練方法

3.1 訓練形式

訓練形式については、マニュアルの記載内容、準備作業、移動時間、現地・外部機関との連絡体制、報告書作成まで一連の流れを点検することとして選定した。今回は、現状の問題点を洗い出すことを目的とし、ロールプレイング訓練を取り入れた実働訓練とした（表 1）。

表 1 訓練形式の種類と概要（例）¹⁾

訓練形式	概要
机上訓練 (図上訓練)	机上で確認するため、必要最小限のメンバーで実施可能です。実施マニュアルに従って作業を進めていきます。問題点があれば対応策を検討し修正していきます。
シミュレーション訓練	災害時に発生する様々な状況を想定し、実際に対応できるかを訓練で確認します。訓練を通して担当者が理解を深めると同時に、机上だけでは確認できなかった問題も浮き彫りにします。オープンシナリオ訓練、ワークショップ訓練、ロールプレイング訓練の 3 種類があり、目的や実施者のレベルに応じて使い分けます。
オープンシナリオ訓練	訓練シナリオを参加者に開示した状態で訓練を行います。参加者はシナリオに従って動くことで、マニュアルなどで定めた動きを覚えます。マニュアルの内容の周知等に適しています。
ワークショップ訓練	大規模地震発生時などを想定して、参加者に対して問題を提示します。訓練参加者は付与された前提状況やマニュアルの内容を踏まえ、各問題について検討し、解答します。訓練後、模範解答や重要ポイントを訓練の運営事務局より講評し、参加者には自身の回答について振り返ってもらいます。策定したルールなどに、抜け・漏れといった改善箇所がないか検証することに適しています。
ロールプレイング訓練	訓練シナリオを、参加者に開示せず訓練を行います。参加者には、運営者より提供される情報、マニュアル等を踏まえ、どのような状況判断が必要なのか考え、決定してもらいます。
実働訓練	訓練項目をすべて実際に行動ベースで確認します。多くのメンバーの参加が必要であり、業務を中断しなければならないこともあります。他の方法と比較し長時間を必要とします。

3.2 シナリオ

シナリオは、水源水質汚染事故主担当者（以下、「主担当者」という。）が作成した。魚へい死の事案を想定し、2 班で調査を行い、主要河川及び取水口への影響は無かったという設定とした（図 1）。訓練の流れを表 2 に示す。

なお、実際の事故のケースに近づけるため、以下の点を工夫した。

- ・抜き打ちで実施
- ・シナリオの周知なし（指揮者と主担当者のみがシナリオを把握）
- ・現場状況や各種情報は、封筒に封入し渡す（整理して現地から報告）
- ・主担当者は外部機関役とし、サポートせず（マニュアルの限界を探る）

外部機関職員への状況聴取を想定し、現地班のうち一名を外部機関役として指名し、他の職員に開示しないように詳細情報を持たせた。そして、現地班の情報収集能力を測るため、他の職員には、事故発生時刻・原因物質・現在の流出状況等、入手すべき情報を外部機関役から聞き取らせるようにした。



図 1 シナリオ（全体図）

表2 訓練の流れ

事前準備													
現地の状況・情報 	裁断し、封筒詰め 	付番（ランダムに） 	封入し、現地班へ配布 										
訓練当日の流れ（現地班）													
到着時の封筒指定 <table border="1"> <thead> <tr> <th>【第一班】</th> <th>封筒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発生現場の状況確認・報告</td> <td>①-③・★</td> </tr> <tr> <td>奥迫川出口の状況確認・報告</td> <td>⑦-⑩</td> </tr> <tr> <td>深川橋の状況確認・報告</td> <td>②-⑥</td> </tr> <tr> <td>三川合流点の状況確認・報告</td> <td>④-⑤</td> </tr> </tbody> </table> (シナリオシート)	【第一班】	封筒	発生現場の状況確認・報告	①-③・★	奥迫川出口の状況確認・報告	⑦-⑩	深川橋の状況確認・報告	②-⑥	三川合流点の状況確認・報告	④-⑤	現地到着時、封筒を開封 (作業後の封筒も指定)  ↓ 状況を整理し、報告 	採水・測定作業  	作業終了後、封筒を開封  ↓ 結果を整理して報告 指揮者からの指示を仰ぐ  ⇒次の調査箇所へ
【第一班】	封筒												
発生現場の状況確認・報告	①-③・★												
奥迫川出口の状況確認・報告	⑦-⑩												
深川橋の状況確認・報告	②-⑥												
三川合流点の状況確認・報告	④-⑤												

4 考察

訓練終了後、直ちにミーティングを開き、問題点や課題等を挙げてもらった。

事故対応において、現地班には主に情報収集・整理・報告能力が求められる。一方、本部では連絡調整役である書記が要となり、主に調整能力が求められる。現地班及び本部の対応について、重視した評価ポイントは表3の通りである。

問題点として、現地班については、携行品に関して指摘があり、パックテストの管理方法や2班体制時の携行品準備等について要改善とされた。また、連絡手段として主にチャットツールを用いたが、本部から現地班への指示は電話等での直接通話が望ましいことが分かった。さらに、マニュアル記載の監視定点のうち、一部は足場が危険なため、監視には適さないことが分かった。マニュアル策定時には認識できなかったが、実際に動いてみることで問題点として洗い出すことができた。

その他については、概ね問題なく行動できており、これまでの事故対応の経験が発揮されたと考える。

5 まとめ

今回の訓練によって、改めて問題点や課題を認識・共有することができ、マニュアルの改善すべき点も洗い出すことができた。今後も、局内他部署や他の機関を含めた連携訓練、視点を変えた訓練の実施等、工夫を凝らしながら、訓練を継続実施する必要があると考えている。今後もより一層の「安全でおいしい水の供給」に向け、危機管理体制の維持向上に努めていく。

参考文献

- 1) 内閣府（防災担当），“企業の事業継続マネジメントにおける連携訓練の手引き”，2013.

表3 評価ポイント

現地班
<ul style="list-style-type: none"> ・携行品の準備 ・移動時間 ・現地での情報収集 ・情報を整理し報告 ・現地からの連絡体制
本部体制
<ul style="list-style-type: none"> ・本部の統制 ・役割分担 ・外部への連絡 ・現地班への指示 ・報告書作成

鹿ノ道浄水場における次亜塩素酸ナトリウム劣化の抑制に向けた検討

1. はじめに

鹿ノ道浄水場では、有効塩素濃度 3%の次亜塩素酸ナトリウム（以下「次亜」という。）を使用しているが、夏場に劣化することが確認されている。この劣化は次亜と外気が接触し、二酸化炭素を吸収することによる pH の低下が原因である可能性が高い¹⁾²⁾。そのため、令和 2 年 5 月より鹿ノ道浄水場では次亜タンク開口部をビニールで覆い、次亜が外気と接触しないように対策を行ってきた。今回、その効果を調査したので結果を報告する。

2. 調査方法

対策後の次亜タンクは図 1、2 のとおりである。次亜タンク開口部をビニールで覆った令和 2 年 5 月から令和 3 年 3 月にかけて月 1 回の頻度で左右 2 槽ある次亜タンクから次亜をそれぞれ採取し、pH、有効塩素濃度、塩素酸の測定を行った。pH はガラス電極法、塩素酸はイオンクロマトグラフ法により測定した。有効塩素濃度は 10 万倍希釈した次亜の残留塩素濃度を DPD 法により測定した値から求めた。測定結果を、ビニールで覆っていない時期のデータ(平成 30 年 5 月から平成 31 年 3 月)と比較し、対策の効果を評価した。



図 1 対策後の次亜タンク開口部（蓋なし）

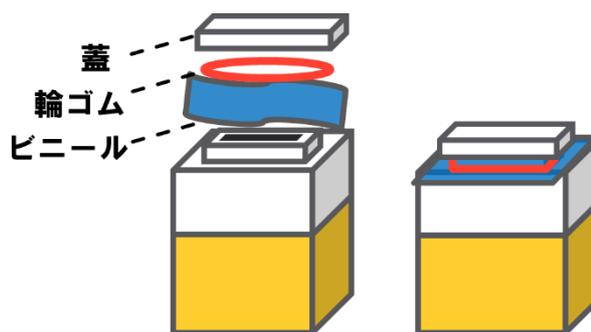


図 2 対策後の次亜タンク模式図

3. 結果及び考察

(1) pH

対策後の右槽及び左槽から採取した次亜の pH をそれぞれ R02 右槽、R02 左槽、対策前のデータをそれぞれ H30 右槽、H30 左槽とし、図 3 に示す。H30 では左右ともに pH9~12 間の変動がみられるが、R02 では pH12~13 間で安定していた。これは、ビニールで覆うことにより、次亜と外気の接触による pH の低下が起こりにくくなったためだと考えられる。

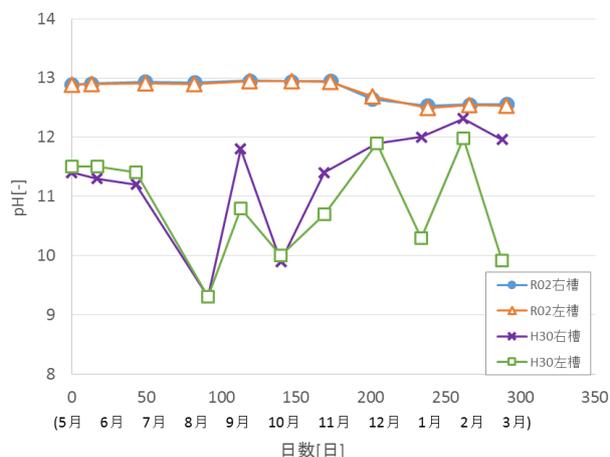


図 3 次亜の pH 推移

(2) 有効塩素濃度

採取した次亜の有効塩素濃度を R02 右槽、R02 左槽、H30 右槽、H30 左槽に分けて図 4 に示す。H30 では 8 月に急激な有効塩素濃度の低下がみられるが、R02 ではみられなかった。また H30、R02 ともに経過に伴う緩やかな有効塩素濃度の低下がみられた。R02 では pH の変動はみられなかったため、この緩やかな有効塩素濃度の低下は熱や光等による劣化によるものと考えられる。また、H30 9 月に有効塩素濃度の上昇がみられるがこれは次亜の入れ替えに伴うものと考えられる。

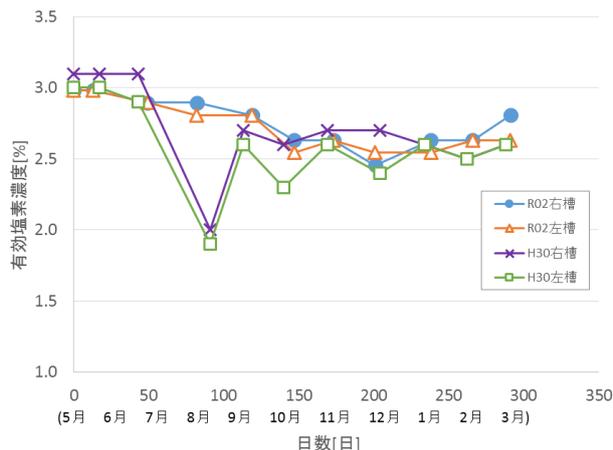


図 4 次亜の有効塩素濃度推移

(3) 塩素酸

採取した次亜の塩素酸濃度を R02 右槽、R02 左槽、H30 右槽、H30 左槽に分けて図 5 に示す。H30 では 8 月に塩素酸濃度の急激な上昇がみられたが、R02 ではみられなかった。また、H30、R02 ともに経過に伴う塩素酸濃度の緩やかな上昇がみられた。これは熱や光等による劣化によるものと考えられる。また、H30 9 月に塩素酸濃度の減少がみられるがこれは次亜の入れ替えに伴うものと考えられる。

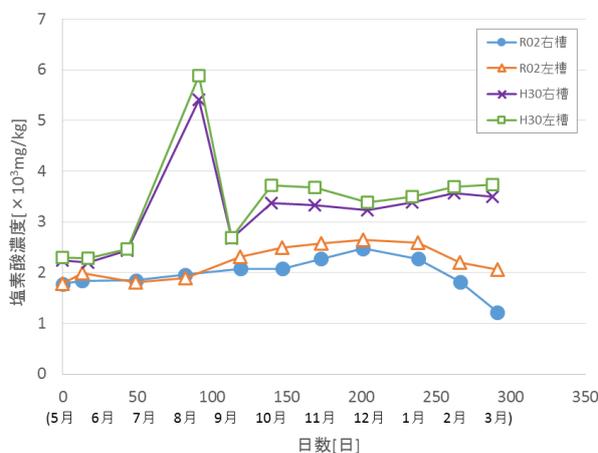


図 5 次亜の塩素酸濃度推移

4. まとめ

以上の結果から、次亜タンクの開口部をビニールで覆うことにより pH の低下を抑制でき、急激な劣化を防ぐ効果があるものと考えられる。引き続きビニールを設置し、経過を観察していくこととする。

参考文献

- 1) 杉野秀治, 土肥武彦, 辻幸司, 三滝尊幸, 加藤猛. 貯蔵施設の次亜塩素酸ナトリウムにおける性状の異常事例. 水道協会雑誌. 2010, vol. 79, No. 7, p.13-23.
- 2) 鹿ノ道浄水場の次亜塩素酸ナトリウムの劣化状況調査. 平成 30 年度広島市水道局調査研究報告書, p.16-19.

色度による次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度予測法の検討

1. はじめに

次亜塩素酸ナトリウム（以下「次亜」という。）は劣化すると有効塩素濃度が減少し、塩素酸が増加することが知られている。次亜は熱や光により容易に劣化するため細やかな管理を必要とする。また、次亜は浄水場だけでなく遠方の配水池に備えられていることも多く、効率的な管理を行うためには現場において劣化状況を把握することが望ましい。

次亜の劣化状況は有効塩素濃度により判断することができるが、現場では有効塩素濃度の測定は困難である。

そこで、本調査では現場での活用を想定し、次亜の色度から有効塩素濃度を予測する簡便な方法を検討したので結果を報告する。

2. 調査方法

次亜の色度と有効塩素濃度を測定し、これらの相関を調査した。色度は携帯型濁色度計（日本電色（株）WA 1、透過光方式、測定波長 390nm、セル長 50mm）により試料を直接測定した。有効塩素濃度は 10 万倍希釈した次亜の残留塩素濃度を DPD 法により測定した値から求めた。

(1) 希釈した次亜の調査

希釈した次亜の色度と有効塩素濃度の相関を調査するために、有効塩素濃度 12%次亜を精製水で段階的に希釈した試料を調製し、これらの色度と有効塩素濃度を測定した。

(2) 熱及び光により劣化した次亜の調査

熱及び光により劣化した次亜の色度と有効塩素濃度の相関を調査するために、有効塩素濃度 12%次亜に太陽光を照射し段階的に劣化させた試料を調製し、これらの色度と有効塩素濃度を測定した。

3. 結果及び考察

(1) 希釈した次亜の調査

希釈した次亜における色度と有効塩素濃度を図 1 に示す。色度と有効塩素濃度は高い正の相関を示すことが分かった。

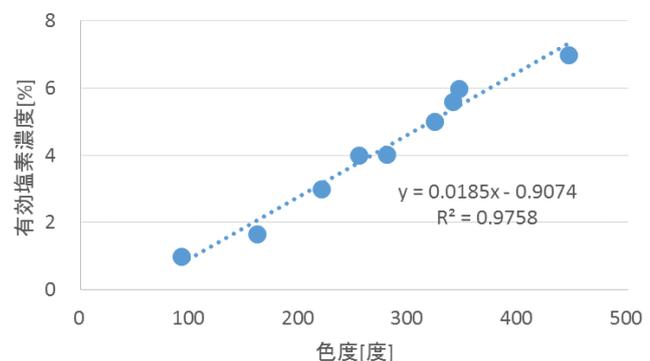


図 1 希釈した次亜における色度と有効塩素濃度

(2) 熱及び光により劣化した次亜の調査

熱及び光により劣化した次亜における色度と有効塩素濃度を図2に示す。色度と有効塩素濃度は高い正の相関を示すことが分かった。

また、(1)と(2)の結果をまとめたものを図3に示す。(1)と(2)は傾き、切片ともに同程度であるため、同一の回帰式に対しても高い相関係数を示すことが分かった。このことから、希釈により有効塩素濃度が変化した次亜と熱及び光による劣化により有効塩素濃度が変化した次亜において同一の回帰式により、色度から有効塩素濃度を予測することが可能であることが分かった。

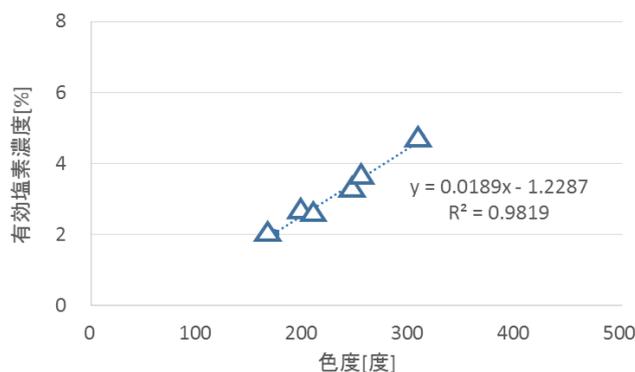


図2 熱及び光により劣化した次亜における色度と有効塩素濃度

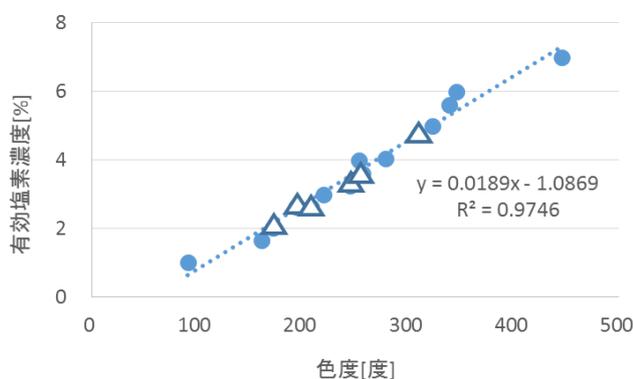


図3 希釈及び熱、光により劣化した次亜における色度と有効塩素濃度

4. まとめ

次亜の色度と有効塩素濃度の相関を調査し、以下の知見を得た。

- ① 希釈した次亜において色度と有効塩素濃度は高い正の相関を示す。
- ② 熱及び光により劣化した次亜において色度と有効塩素濃度は高い正の相関を示す。
- ③ ①、②の傾き、切片は同程度である。

以上の知見より、希釈により有効塩素濃度が変化した次亜と熱及び光による劣化により有効塩素濃度が変化した次亜において、色度から有効塩素濃度を予測することが可能であることが分かった。

5. 今後の方針

次亜の劣化にはさまざまな要因があり、全ての条件における色度と有効塩素濃度の相関を調査することが望ましい。今後は以下の条件について色度と有効塩素濃度の相関を調査していくこととする。

- ・ pH の低下により次亜が劣化した場合
- ・ 異物の混入により次亜が劣化した場合

2-MIB 価試験方法検討のための予備試験

1. 目的

2-MIB 価とは、水道用粉末活性炭（以下「AC」という。）の JWVA 規格（K 113:2005-2）に参考として記載されている性能指標で、200ng/L の 2-MIB 溶液を 20ng/L にするのに必要な AC の量を示す。現在記載されている試験方法は、振とう機の振とう条件に幅がある（振幅 4～5cm 程度、1 分間の振とう数が 100～200 往復のもの）、AC 試料懸濁液の調製の際に、超音波を使用してもよいと記載されている等、不確定な箇所が存在する。そこで、2-MIB 価試験方法の標準化を目的として、振とう条件の違いにより 2-MIB 除去率（以下「除去率」という。）に差が生じるのか調査したので報告する。なお、本調査は（公社）日本水道協会の依頼により提供された AC（Dry 炭）を用いて行ったものである。

2. 三角フラスコの容量と振とう数の変化による除去率への影響調査

JWVA に記載されている使用器具は 200mL 三角フラスコであるが、200mL 三角フラスコに溶液 200mL を入れると空隙が小さく、振とうが不十分であるように見受けられる。気相容量を増大させて振とうすることで AC と 2-MIB との接触効率が上がり、より再現性のある結果が得られるのではないかと考え、300mL 三角フラスコを使用した場合と 200mL 三角フラスコを使用した場合の除去率を比較した。また、振とう数に関しても幅を持たせて記載されている為、どの振とう数が適切か調査した。

(1) 調査方法

- ① 200mL 共栓付三角フラスコ 5 本、300mL 共栓付三角フラスコ 5 本に表 1 のとおり試薬を加え、密栓して 60 分振とう、30 分静置したのちに 40mL ガラスバイアルに満水になるように検液をろ過もしくは分取した。

表 1 各試薬注入量及び振とう条件

フラスコ容量 (mL)	2-MIB 水溶液 (mL)	精製水 (mL)	AC 懸濁液 (mL)※1	振とう	静置 (min)	ろ過 ※2
200	100	100	0	-	-	-
		98	2	100, 140, 200rpm	30	○
		90	10			-
300	100	100	0	-	-	-
		98	2	100, 140, 200rpm	30	○
		90	10			-

※1 AC 懸濁液 (200mg/L) :

湿重量で 1L ガラス瓶に 201.4mg 量り取り、精製水を 1L 加え、攪拌子を入れてスターラーで攪拌する。フラスコ添加時は先端を切ったマイクロチップを付けたピペットを使用。

※2 ろ過：上澄水をガラスシリンジ、孔径 0.45µm メンブレンフィルター（使い捨て）でろ過。

- ② SPME-GCMS で各サンプルの 2-MIB 濃度を測定した。検量線はジェオスミン・2-MIB 混合標準液を用い、低濃度領域の 1, 2, 5, 10, 20ng/L と高濃度領域の 20, 50, 100, 200, 400ng/L を作成した。高濃度領域は標準物質のジェオスミンが内部標準物質のジェオスミン-d₃ に干渉して測定値が上昇する現象が確認されたため、ジェオスミン面積値の 0.2%程度を内標面積値から差し引くことで補正した。

(2) 結果及び考察

① 気相容量増大による 2-MIB の揮散

気相容量が増大することによる 2-MIB の揮散への影響について確認した (表 2)。初期濃度と AC 0mg/L の残留濃度 (ろ過無し) を比較すると、5ng/L 以上の揮散損失は 200mL 三角フラスコを用いて 200rpm で振とうした際と、300mL 三角フラスコを用いて 100rpm で振とうした際に確認された。しかし、300mL 三角フラスコを用いた場合の方が、揮散損失が大きいという結果となるとは限らなかった。このことから、揮散損失は大きく見積もって 5%以内にとまり、気相容量の増大が原因となって 2-MIB が揮散しやすくなるとは言えないということが分かった。

表 2 気相容量の増大による揮散損失の確認

フラスコ容量 (mL)	振とう数 (rpm)	初期濃度 (ng/L)	AC 0mg/L 残留濃度 (ng/L) (ろ過無し)	揮散損失 (ng/L)
200	100	(176)	203	(△27)
	140	204 (n=3)	204 (n=3)	0
	200	198	190	8
300	100	191	199	8
	140	199 (n=3)	201 (n=3)	2
	200	204	201	△3

② AC 除去のためのろ過による 2-MIB の損失

ろ過損失についても同時に確認した (表 3)。AC 0mg/L のろ過無しでの残留濃度と AC 0mg/L での残留濃度を比較すると、2 検体を除いてろ過により残留濃度が低下していた。今回、ろ過に使用するメンブレンフィルターは検体ごとに交換しているため、フィルターではなくシリンジ本体、チェックバルブ、チューブ等に付着した AC により 2-MIB が除去されたものと考えられる。

表 3 ろ過損失の確認

フラスコ容量 (mL)	振とう数 (rpm)	AC 0mg/L 残留濃度 (ng/L) (ろ過無し)	AC 0mg/L 残留濃度 (ng/L) (ろ過あり)	ろ過損失 (ng/L)
200	100	203	181	22
	140	204 (n=3)	199	5
	200	190	200	△10
300	100	199	190	9
	140	201 (n=3)	196	5
	200	201	183	18

③ 各 AC 注入率における除去率

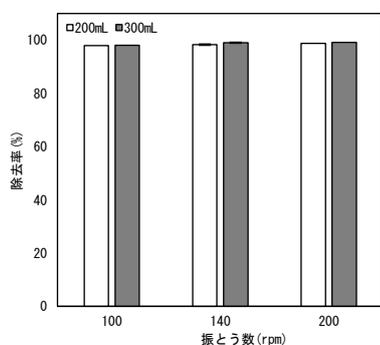


図 1 AC 10mg/L での除去率

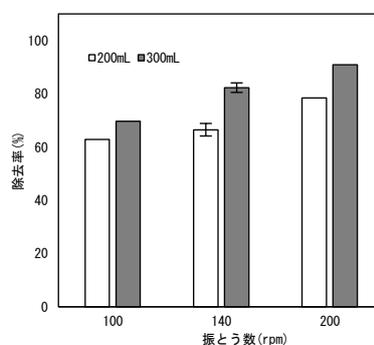


図 2 AC 2mg/L での除去率

AC10mg/L においては、除去率は全て 98%を超過しており、気相容量及び振とう数の差による除去率の違いを評価できなかった (図 1)。AC 注入率 2mg/L では、振とう数が上昇するにつれて除去率が上昇した。また、気相容量による除去率の違いについては、全ての振とう数において 200mL 三角フラスコよりも 300mL 三角フラスコの方が、除去率が高かった (図 2)。

これらのことから、振とう数が上がるほど除去率が上昇する傾向があり、振とう数を定める必要があることが分かった。100rpm では振とう後、一定量の AC が沈降せず、三角フラスコ内の液面を浮遊しており、振とう不足な印象を受けた。200rpm では、攪拌強度が高く、検液がフラスコから漏れ出る可能性がある。以上の点をふまえると、140rpm が最適と考えられた。三角フラスコ気相容量については、メーカーによって異なることが確認されており、ある程度の基準を定める必

要があると考えられた。

除去率の再現性に関しては、200mL 三角フラスコで CV 6.2%(n=3)、300mL 三角フラスコで CV 3.8%(n=3)と、どちらのフラスコでも良好な結果が得られた。

3. 初期濃度の差による平衡到達時間への影響調査

再現性のある結果を得るという観点から考えると、2-MIB 価算出時には一定時間で全ての注入率の検体において2-MIB 吸着が平衡に到達している状態であることが望ましい。現在、JWWA に記載されている振とう時間は1時間であるが、1時間で十分に吸着平衡に到達しているかどうかについて確認した。その際、初期濃度についても併せて検討した。

(1) 調査方法

- ① 200mL 三角フラスコ又は300mL 三角フラスコ12本に表3のとおり検液を調製し、140rpmで振とう、静置したのちに40mL ガラスバイアルに満水になるように検液をろ過もしくは分取した。
- ② 各サンプルの2-MIB濃度を測定した。

(2) 結果及び考察

① 200mL 三角フラスコを使用した場合

AC注入率10mg/Lにて検証を行った。その結果、全ての初期濃度において1時間で除去率が97%を超過した。残留濃度が極めて低く、経時変化を確認することが困難であった。

そこで、AC注入率2mg/Lにおいても同様の検討を行った。いずれの初期濃度でも、時間経過とともに除去率が上がり続け、3時間では平衡には到達しなかった(図3)。

② 300mL 三角フラスコを使用した場合

300mL 三角フラスコを使用することでACと2-MIBの接触効率が上がり、平衡到達が早くなるのではないかと考え、フラスコ容量を300mLに変更して同様の検討を行った。しかし、200mL三角フラスコに比べて全時点での除去率が上昇するだけで、3時間では平衡に到達しなかった(図3)。

③ 揮散の確認

1時間振とう時の揮散に関しては2の調査で確認しているが、2-3時間振とうした際の揮散に関しては確認していない。この除去率の経時変化が2-MIBの揮散ではないことを確認する為、200ng/Lの2-MIB溶液を300mL三角フラスコに200mL分取し、1-3時間振とう、30分静置した。その後、1つのフラスコからろ過せずに分取した検体とろ過後の検体を用意し、2-MIB濃度を測定した(表5)。その結果、1時間経過するごとに、ろ過前の検体では1-1.5ng/L、ろ過後の検体では2-2.9ng/L程度の2-MIB濃度の低下が確認された。除去率上昇のうち、1.0-1.5pt程度は揮散及び

表4 各試薬注入量及び振とう条件(2)

2-MIB濃度 (ng/L)	2-MIB溶液 (mL)	精製水 (mL)	AC懸濁液 (mL)	振とう時間 (h)	静置 (min)	ろ過
50	25	175	0	0	0	-
		173(165)	2(10)	1	30	○
				2		
3						
100	50	150	0	0	0	-
		148(140)	2(10)	1	30	○
				2		
3						
200	100	100	0	0	0	-
		98(90)	2(10)	1	30	○
				2		
3						

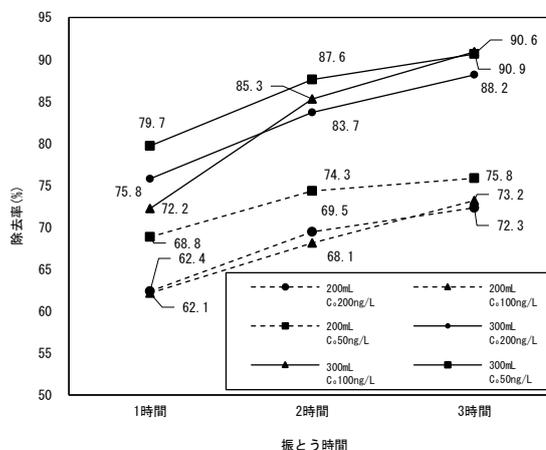


図3 AC 2mg/Lでの除去率の推移

ろ過損失が関与していると考えられる。

表 5 時間経過による揮散損失の確認

振とう時間 (hr)	ろ過あり			ろ過なし		
	平均濃度 (ng/L)	揮散損失 (ng/L)	CV 値 (%) (n=3)	平均濃度 (ng/L)	揮散損失 (ng/L)	CV 値 (%) (n=3)
0	204	-	-	192	-	-
1	194	11	0.60	191	1	1.23
2	193	1	1.56	188	3	0.31
3	191	2	0.89	186	2	0.69

4. まとめ

今回、2-MIB 価試験方法の三角フラスコの気相容量、振とう数、初期濃度と平衡到達時間について検討を行った。その結果、気相容量が増大し、振とう数が上がるほど除去率が上昇することが分かった。三角フラスコの気相容量は同一メーカー内でも異なっており、再現性が取れない一因となっている可能性がある。高注入率では除去率の経時変化を評価することができず、一方低注入率ではろ過損失及び揮散損失を考慮に入れても、3 時間では平衡に到達しない。しかし、振とう時間が 1 時間を超えとなると、実プラントでの AC との接触時間と乖離が生じる。このため、平衡到達を念頭に置く従来の考え方には無理があると考えられる。今後は、平衡に到達していない状態で振とうを停止させても再現性のとれる振とう・ろ過条件の確立を目指したい。