東京都における建築物飲料水水質検査業の精度管理

(平成29年度~令和2年度)

飯田 春香^a,木下 輝昭^a,小杉 有希^a,立石 恭也^a,山崎 貴子^a,中嶋 順一^a,守安 貴子^b,大川 将司^c, 杉本 恵^c,笠倉 賢治^c,大関 哲也^c

東京都では、平成26年度から建築物飲料水水質検査業として登録を受けた営業所事業者を対象とした外部精度管理を実施し、平成29年度からは、検査精度の向上のために本精度管理の要件を満たさなかった検査機関等を対象としてフォローアップを行っている。本稿は、フォローアップを開始した平成29年度から令和2年度までの建築物飲料水水質検査業の精度管理について調査結果を報告する。実施項目は、平成29年度がクロロホルム、平成30年度が臭素酸、令和元年度が銅及びその化合物、令和2年度が鉛及びその化合物とした。参加した検査機関数は、平成29年度が20機関、平成30年度が13機関、令和元年度及び令和2年度が19機関であった。このうち、Grubbs棄却検定(危険率1%)により、平成29年度、令和元年度及び令和2年度でそれぞれ1機関が棄却された。フォローアップ参加機関の分析における問題点を分類すると、チェック不足が7件、分析方法の問題が8件、不適切な検量線が8件、標準液の調製不良が3件、機器の調整・整備不良が2件であった。また、フォローアップ実施後にアンケート調査を行い、日常の検査業務に係る改善の取組を確認することができた。フォローアップを通して、告示法やガイドラインを遵守していない検査機関が複数見られたため、参加検査機関に対して遵守の必要性を情報提供していくことが重要である。

キーワード: 建築物飲料水水質検査業, 精度管理, クロロホルム, 臭素酸, 銅, 鉛, 告示法

はじめに

建築物における衛生的環境の確保に関する法律¹⁾(以下 建築物衛生法と略す)に基づき登録されている建築物飲料 水水質検査業は、特定建築物の良好な環境衛生を確保する ため、建築物衛生法に定める機械器具・資格者・質を備え ていなければならない.しかし、水質検査における信頼性 の確保に資する外部精度管理への参加や、内部精度管理の 実施は義務付けられていない現状にある.外部精度管理 は、参加検査機関が同一の試料を分析したデータから分析 実施上の問題点等を把握し、それに基づいて各検査機関が 分析技術の向上を図ることにより、検査の信頼性が高まる ことを目的としている.

そこで、東京都では平成26年度から建築物飲料水水質 検査業として登録を受けた営業所事業者(以下検査機関と 略す)を対象とした外部精度管理を実施している。本精度 管理は、東京都健康安全研究センター(以下当センターと 略す)広域監視部建築物監視指導課が中心となり、その依 頼のもと、薬事環境科学部環境衛生研究科において配付試 料の調製や統計解析等を行っている。また、平成29年度か ら、本精度管理の要件を満たさなかった検査機関等を対象 としてフォローアップを実施し、検査精度の向上を図って いる。

本稿は、フォローアップを開始した平成29年度から令

和2年度までの建築物飲料水水質検査業の精度管理について調査結果を報告する.

実 施 概 要

1. 対象機関

対象機関は、東京都知事の登録を受けた建築物飲料水水質検査業の登録検査機関41機関のうち水道法²⁾第20条第3項の規定に基づき厚生労働大臣の登録を受けた13機関を除く28機関である.

2. 実施日程及び実施項目

各年度における実施日程及び実施項目を表1に示す.実施項目は,建築物衛生法に規定される「建築物環境衛生管理基準3」に基づく飲料水の水質検査項目から,毎年1項目を選択した.

表1. 実施日程及び実施項目

年度	配付日	実施日程 報告書提出	講評会	実施項目	添加濃度 (mg/L)	基準値 (mg/L)
平成29	10/3	10/27	1/30	クロロホルム	0.01	0.06
平成30	10/10	10/26	2/19	臭素酸	0.004	0.01
令和元	10/9	10/25	2/13	銅及びその化合物	0.05	1.0
令和2	10/7	10/23	2/18	鉛及びその化合物	0.006	0.01

- 車京都健康安全研究センター薬事環境科学部環境衛生研究科 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1
- b 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部
- 東京都健康安全研究センター広域監視部建築物監視指導課

表2	配付試料の調製方法及び分析方法	=
4x Z.	HI I'I BOOM O DINING JULIAN IN 1111 JULIAN	_

年度	実施項目	調製方法	分析方法
平成29	クロロホルム	ミネラルウォーターに塩酸(1+10)溶液を加えて、 pH 値を約2とし、クロロホルム標準液を添加したものを使用(500 m lの茶ガラス瓶に充填)	PT/GC/MS ^{*1} HS/GC/MS ^{*2}
平成30	臭素酸	水道水に臭素酸イオン標準液を添加したものを使用(100 mLの茶ガラス瓶に充填)	IC/PC ^{*3} LC/MS ^{*4}
令和元	銅及びその化合物	水道水に硝酸を1%になるように加え、銅標準液を添加したものを使用(2ロット調製し、3Lのポリ瓶に充填)	FL/AAS ^{*5} , F/AAS ^{*6} ICP/AES ^{*7} , ICP/MS ^{*8}
令和2	鉛及びその化合物	水道水に硝酸を1%になるように加え、鉛標準液を添加したものを使用(2ロット調製し、3Lのポリ瓶に充填)	FL/AAS, ICP/AES ICP/MS

 $^{^{*1}}$ PT/GC/MS:パージ・トラップ—ガスクロマトグラフ - 質量分析計による一斉分析法 (別表第14)

表3. 配付試料の均質性及び経時変化調査方法

年度	実施項目	均質性	経時変化 (いずれの年度も配付日を0日目とする)
平成29	クロロホルム	配付試料29本からランダムに4本選択し、1本毎に2回ずつ測定した。それぞれの試料から平均値を算出し、変動係数を求めた。	0・2・4日目に1本ずつ抜き取り、1本毎に5回ずつ測定した。それぞれの経過日数において平均値を算出し、 0日目に対する誤差率を求めた。
平成30	臭素酸	配付試料40本から約10本ごとに5本選択し、1本毎に2回ずつ測定した. それぞれの試料から平均値を算出し、変動係数を求めた.	0・1・2・6・14日目に1本ずつ抜き取り、1本毎に5回ずつ測定した。それぞれの経過日数において平均値を 算出し、0日目に対する誤差率を求めた。
令和元	銅及びその化合物	1ロット(15本)の配付試料から3本選択し(2ロットで 6本)、1本毎に2回ずつ測定した.それぞれの試料から 平均値を算出し,変動係数を求めた.	2ロットの試料から1本選択し、0・1・2・7・14日目に 5回ずつ測定した. それぞれの経過日数において平均 値を算出し、0日目に対する誤差率を求めた.
令和2	鉛及びその化合物	1ロット(15本)の配付試料から3本選択し(2ロットで 6本)、1本毎に2回ずつ測定した.それぞれの試料から 平均値を算出し,変動係数を求めた.	2ロットの試料から1本選択し、0・1・2・7・14日目に 5回ずつ測定した. それぞれの経過日数において平均 値を算出し、0日目に対する誤差率を求めた.

3. 配付試料

配付試料の調製は、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4)(以下告示法と略す)における試料の採取及び保存に準じて、当センターで行った. 調製方法は、標準物質を水道水またはミネラルウォーターに添加後、ガラス容器またはポリエチレン容器に分注した(表2). 試料調製にあたって、標準物質を除いた使用試薬は特級を用いた. また、配付試料のばらつきを把握するため、均質性及び経時変化を表3のとおり調査した.

4. 実施方法

当センターにおいて調製した試料を参加検査機関に配付し、各検査機関には、配付試料を受領した後、告示法の別表に示す方法により分析するよう周知した(表2).分析は、日常における当該分析項目の担当者が行うものとし、配付試料から5回分の測定量を採取し、それぞれについて測定を行うこととした.

5. 報告書等の提出

各検査機関に対して、5回の分析値及び測定条件を記載 した報告書、分析チャート、検量線、検査機関の検査標準 作業書、作業書に準じた操作手順を示したフローシート、 本分析に係る作業記録及び分析結果の計算過程を記載した メモ等の提出を求めた.

6. 統計解析方法

データ解析は以下のとおりに行った。各検査機関における5回の分析値の平均値(検査機関内平均値)を用いて外れ値の検定(Grubbsの棄却検定5)を行い,危険率1%水準に入る検査機関の値を除外した後,データの第1四分位数,第2四分位数(検査機関間中央値)及び第3四分位数を算出した。これらの値を用いて,各検査機関の分析値についてzスコア⁶⁻⁹⁾及び検査機関間中央値に対する各検査機関内平均値の割合(%)(以下誤差率と略す)の計算を行った。

また,各検査機関の5回の分析値から算出した検査機関 内平均値及び標準偏差を用いて,検査機関内変動係数の計 算を行った.

 $^{*^{2}}$ HS/GC/MS: ヘッドスペース—ガスクロマトグラフ - 質量分析計による一斉分析法 (別表第15)

^{*&}lt;sup>3</sup>IC/PC: イオンクロマトグラフ - ポストカラム吸光光度法 (別表第18)

^{*&}lt;sup>4</sup>LC/MS:液体クロマトグラフ-質量分析法(別表第18の2)

^{*5}FL/AAS:フレームレス - 原子吸光光度計による一斉分析法 (別表第3)

^{*&}lt;sup>6</sup>F/AAS:フレーム - 原子吸光光度計による一斉分析法(別表第4)

^{*&}lt;sup>7</sup>ICP/AES:誘導結合プラズマ発光分光分析装置による一斉分析法(別表第5)
*⁸ICP/MS:誘導結合プラズマ - 質量分析装置による一斉分析法(別表第6)

7. フォローアップ

1) 対象となる条件

フォローアップの対象条件は、以下の①から③とし、 条件のいずれかに該当した検査機関に対して参加意向を確認の上、フォローアップを実施した.また、対象でない検 査機関であっても、要望があればフォローアップを実施した.

- ① Grubbsの棄却検定により棄却された場合
- ② 検査機関のzスコアが|z|≥3,かつ中央値に対する誤差率が無機物は±10%,有機物は±20%の範囲を超えた場合。
- ③ 検査機関内変動係数が、無機物は10%、有機物は20%を超えた場合.

2) 実施内容

参加検査機関の分析結果や提出資料等により、当センター環境衛生研究科が精度管理結果に対する原因等を推定し、各検査機関に改善方法を提示した。その後、各参加検査機関において原因や改善方法等を検証してもらい、フォローアップ終了後に日常の検査業務において改善したこと等についてアンケート調査を行った。

結 果

1. 配付試料の均質性及び経時変化の調査結果

各年度における配付試料の均質性及び経時変化の結果を表4に示す.配付試料から算出した変動係数が無機物は10%以内、有機物は20%以内であったことから,試料が均質であることを確認した.また,経時変化は,0日目に対する誤差率がどの経過日数においても無機物,有機物ともに±10%以内であったことから経時的な変化はなかったと判断した.

表4. 配付試料の均質性及び経時変化の結果

年度			平成29		平成30		令和元		令和2	
		1	0.008	47	0.004	97	0.055	52	0.006	552
	ランダムに	2	0.008	53	0.004	89	0.054	16	0.006	63
	選択した試料	3	0.008	60	0.004	92	0.054	14	0.006	63
均質性	の平均値	4 0.00863		0.004	495 0.055		7	7 0.00641		
	(mg/L)	5			0.004	96	0.054	16	0.006	542
		6					0.055	3	0.006	58
	変動係数(%)		0.83		0.64	ļ	0.94	ļ	1.52	2
	0日目に		2日目	1.6	1日目	5.8	1日目	3.1	1日目	-1.0
経時変化	対する		4日目	-3.4	2日目	3.5	2日目	4.6	2日目	0.0
在时发化	対 9 公 誤差率(%)				6日目	8.3	7日目	3.9	7日目	-0.2
	阮左平 (70)				14日目	6.3	14日目	5.2	14日目	1.3

2. 精度管理の実施結果

統計処理は、各検査機関の検査機関内平均値を用いて行った。平成29年度から令和2年度までの解析結果の概要を表5に、年度毎の各検査機関の平均値及び変動係数を図1に示す。なお、図中のA~Uは、フォローアップの参加検査機関を示す(後述).

- (1) 平成29年度 (クロロホルム) 参加検査機関は20機関で、そのうち1機関がGrubbsの棄却検定により棄却された。その検査機関を除いた19機関について再び統計処理を行ったところ、検査機関内変動係数の最大値は20.1%、検査機関間の変動係数は39.4%であった。
- (2) 平成30年度(臭素酸) 参加検査機関は13機関で、 検査機関内変動係数の最大値は3.9%、検査機関間の変動 係数は7.6%であった.
- (3) 令和元年度(銅及びその化合物) 参加検査機関は 19機関で、そのうち1機関がGrubbsの棄却検定により棄却 された. その検査機関を除いた18機関について再び統計処理を行ったところ、検査機関内変動係数の最大値は 2.9%、検査機関間の変動係数は4.1%であった.
- (4) 令和2年度(鉛及びその化合物) 参加検査機関は 19機関で、そのうち1機関がGrubbsの棄却検定により棄却

表5. 解析結果の概要

		200 DE DI MI	八叶		
実施年度		平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度
実施項目		クロロホルム	臭素酸	銅及びその化合物	鉛及びその化合物
参加検査機関	對数	20	13	19	19
棄却検定後の	検査機関数	19	13	18	18
	日上店	0.0196 mg/L	0.00525/I	0.0602 mg/L	0.0108 mg/L
	最大値	(10.3 mg/L) *1	0.00525 mg/L	(0.0699 mg/L) *1	(0.0187 mg/L) *1
	最小値	0.000319 mg/L	0.00403 mg/L	0.0510 mg/L	0.00379 mg/L
検査機関内	検査機関間中央値	0.00953 mg/L	0.00495 mg/L	0.0567 mg/L	0.00655 mg/L
平均値を 用いた	平均値	0.00952 mg/L	0.00483 mg/L	0.0563 mg/L	0.00689 mg/L
解析結果1)	標準偏差	0.00376 mg/L	0.00037 mg/L	0.00231 mg/L	0.00185 mg/L
	検査機関間変動係数	39.4 %	7.6 %	4.1 %	26.8 %
	zスコア=±3の範囲	0.00599 ~ 0.01306	0.00451 ~ 0.00539	0.0507 ~ 0.0627	0.00257 ~ 0.0105
	中央値の±10%又は±20%の範囲	0.00762 ~ 0.01143	0.00446 ~ 0.00545	0.0510 ~ 0.0623	0.00589 ~ 0.00720
検査機関内変	動係数 最大値	20.1 %	3.9 %	2.9 %	5.8 %

¹⁾最大値及び最小値は棄却前のデータを含む.中央値,平均値,標準偏差及び変動係数は棄却後のデータを用いた.

^{*1}Grubbs棄却検定前の値

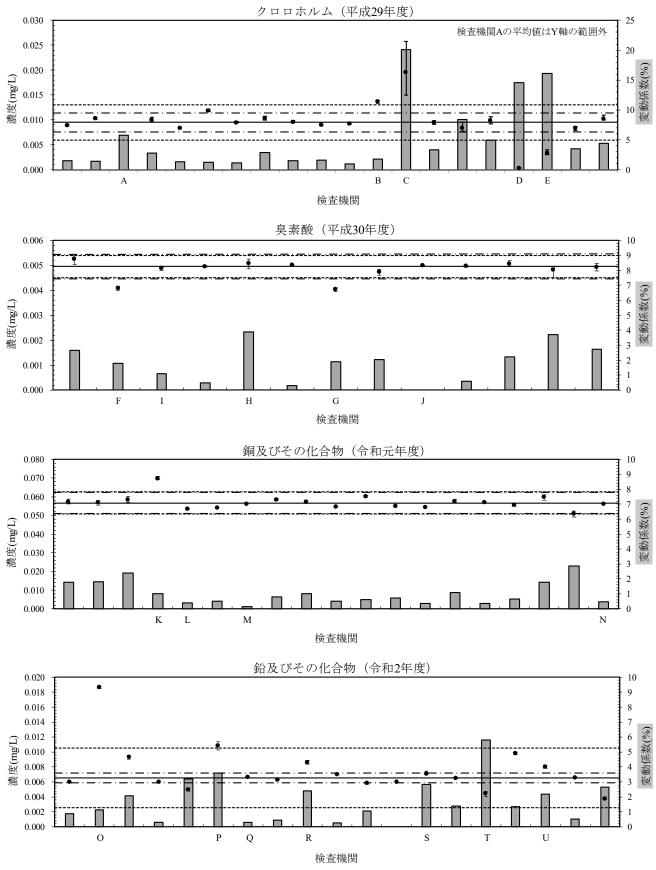


図1. 年度毎の各検査機関における平均値及び変動係数

A~U:フォローアップの参加検査機関, ●:各検査機関内平均値±標準偏差,棒グラフ:検査機関内変動係数, 実線:中央値,一点鎖線:中央値±10%,中央値±20%(クロロホルムのみ),破線:zスコアが|z|=3となる値 された. その検査機関を除いた18機関について再び統計処理を行ったところ,検査機関内変動係数の最大値は5.8%,検査機関間の変動係数は26.8%であった.

3. フォローアップの実施結果

1) 対象機関

フォローアップの対象機関における解析結果の詳細を表6に示す. 平成29年度は、条件①に該当した検査機関が1機関、条件②及び条件③に該当した検査機関が1機関であり、対象機関は5機関であった. 平成30年度は、条件②に該当した検査機関が2機関で、対象機関は2機関であった. 令和元年度は、条件①に該当した検査機関が1機関であり、対象機関は1機関であった. 令和2年度は、条件①に該当した検査機関が1機関であった. 令和2年度は、条件①に該当した検査機関が1機関であった. 令和2年度は、条件①に該当した検査機関が1機関であった.

2)参加検査機関

要望によるものも含めたフォローアップの参加検査機関数は、平成29年度及び平成30年度が5機関、令和元年度が4機関、令和2年度が7機関の合計21機関であった。図1、表6及び表7において、各参加検査機関をA~Uと示した。

3)推定原因及び改善方法

当センターがフォローアップ参加機関へ提示した推定原因・検証内容及び改善方法を表7に示す.フォローアップにおいて,原因や問題点が特定できない検査機関も存在

表6. フォローアップ対象機関における解析結果の詳細

年度	検査機関	検査機関内 平均値 (mg/L)	検査機関内 変動係数 (%)	zスコア	誤差率 (%)	フォロー アップ 対象条件
	A	10.3	5.8	棄却	棄却	1
	В	0.0137	1.8	3.5	43.6	2
平成29	С	0.0196	20.7	8.6	105	2, 3
	D	0.0000329	14.5	-7.8	-96.6	2
	E	0.0034	16.1	-5.2	-64.3	2
平成30	F	0.00409	1.8	-5.93	-17.4	2
平成30	G	0.00403	1.9	-6.33	-18.6	2
令和元	K	0.0699	1.0	棄却	棄却	1
令和2	0	0.0187	1.1	棄却	棄却	1)
73 / TUZ	P	0.0108	3.6	3.24	65.6	2
	:フォロー	-アップ対象第	条件の該当箇所	f		

4年間にわたる異なる実施項目においても、

し、4年間にわたる異なる実施項目においても、共通する原因及び問題点が複数あった。そこで、大まかに原因を分類したところ、チェック不足、分析方法の問題、不適切な検量線、標準液の調製不良及び機器の調整・整備不良の5種類となった。最も多かった原因は、不適切な検量線及び分析方法の問題が8件であった。次いで、チェック不足が7件、標準液の調製不良が3件、機器の調整・整備不良が2件の順であった。

「チェック不足」については、報告書への記入間違い、分析における内部標準物質の添加量の確認不足、標準液の設定値の誤入力及び過去データとのバラつきの確認不足等が見られ、確認作業を複数人で行うこと等のチェック体制の強化を改善方法として提示した.

表7. フォローアップ参加機関に対して当センターが提示した推定原因・検証内容及び改善方法

年度			原因の 分類	推定原因・検証内容	改善方法
	ク			報告書における単位の記入間違い	チェック体制を強化すること
	口	В		標準液と試料を別日に測定	標準液と試料は同日に連続測定すること
平成29				(標準液と試料で内部標準物質の面積値が不均一)	
					検量線は原点を含めずに作成すること 標準液及び試料において内部標準物質の添加量が同じであること
	4			プランク試料での検出及び標準液の希釈操作における揮発	操作環境を見直し、揮発性物質の標準液調製時は保冷等の対応を行うこと
		F	a	標準液の設定値を誤入力	チェック体制を強化すること
				①隣り合う濃度点の濃度比が4を超過した検量線の作成	①検量線の隣り合う濃度点の濃度比は4以内に設定すること
	白	G	a,c,d	②標準液の調製におけるマイクロピペットの使用	②標準液調製時にはホールピペットを使用すること
平成30				③精度管理時とその後の検証におけるstdlの面積値の差異	③過去のデータ等を見返し、分析におけるバラつきを確認すること
十八人30		Н	b	ブランク試料での検出	ブランク値は定量下限値の1/3未満であること
	HA	I	с	隣り合う濃度点の濃度比が4を超過した検量線の作成	検量線の隣り合う濃度点の濃度比は4以内に設定すること
	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	報告書への測定値の入力桁数間違い及び3点の濃度点を用いた検量線の作成	実施要領を確認し、検量線は、原点を含まない4点以上の濃度点を設定するこ		
40	K	b	原点を含んだ検量線の作成及び告示法通りでない硝酸の添加量 (同測定法を用いる他機関と比べた場合に,標準液の吸光度が低い)	硝酸の添加量を告示法通りにすること	
				報告書における測定データの記入漏れ及び	- L. Hadd N. 26 H. D. 47 - D.
CK.		L	a	標準作業書における「銅」の未記載	チェック体制を強化すること
令和元				①濃度点に原点を用い、隣り合う濃度点の濃度比が4を超過した検量線の作成	①検量線の作成において、原点を含めず、隣り合う濃度点の濃度比は4以内に
10-11-70		M	b,c	②標準作業書及び報告書の記載における銅の測定波長・内部標準液の選定の差異	定すること
				①却生来の21 即注1、	②検査方法及び標準作業書の見直しをすること ①チェック体制を強化すること
		N	ас		① 検量線は原点を含めずに作成すること
	1.3	• • •	4,0	試料の濃度に対する不適切な検量線の濃度範囲	試料の濃度が中心となるよう、検量線範囲の濃度点を設定すること
				①容器の洗浄不足、試料及び標準液における硝酸濃度の差異	①容器を十分に洗浄後、硝酸濃度を揃えて添加回収試験を行うこと
		О	b,c	②原点を含め、4点の濃度点を用いた検量線の作成	②検量線の作成において、原点を含まない4点以上の濃度点を設定すること
				(分析から、高濃度と低濃度の結果が得られた)	
	Δn	P	ь	試料及び標準液における硝酸濃度の差異	測定試料における硝酸の割合を均一にし、添加回収試験で精度を確認すること
		Q		分析において、特に問題なし	水道水質検査方法の妥当性評価ガイドラインの内容を確認すること
				①標準作業書における「鉛」の未記載	①標準作業書の内容の確認
A T =		R	b	②低濃度の範囲における検量線のばらつき	②試料を濃縮して測定するよう助言
令和2	の			③通常の検査における硝酸の未添加	③測定において、硝酸を添加し、添加回収試験を行って精度を確認すること
化合		S	с	原点を含んだ検量線の作成及び検量線範囲における定量下限値の濃度点の不使用	検量線の濃度設定において、原点を含まず、定量下限値の濃度点を含めること
				①分析装置の点検不足(メーカーによる点検・部品交換で誤差率が改善)	①定期的な分析装置の点検を実施すること
	物	T	e	②分析装置(ランプ等)の安定不足	②長時間分析し、装置の安定時間を確認した上で、
					添加回収試験を行い、分析精度を確認すること
				①標準液調製時の不適切な希釈倍率	①標準液は、段階的に希釈して調製すること
		U	d,e	②内部標準物質導入用のチューブの劣化・汚染 (内部標準物質のカウント値のばらつきが大きい)	②分析機器に関する部品を定期的に洗浄・交換すること

:フォローアップ対象機関

「分析方法の問題」では、標準液と試料を同日に連続 測定していない検査機関や、標準作業書の内容と報告書の 内容が異なる検査機関があった。また、令和元年度及び令 和2年度において、容器の洗浄が不足している検査機関 や、硝酸濃度が標準液と試料で不均一で、告示法を遵守し ていない検査機関が見られた。改善方法として、検査方法 と標準作業書を見直すことや、金属類の分析において、告 示法を遵守した硝酸濃度とすることを助言した。

「不適切な検量線」については、検量線作成の際に、原点 (0 mg/Lの濃度点)を含むことや、隣り合う濃度点の濃度比が4を超えること等のような水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン¹⁰⁾ (以下ガイドラインと略す)を遵守していない検査機関が多く見られた.改善方法として、上記ガイドラインの再確認をし、内容に遵守した検量線を作成するよう助言した.

「標準液の調製不良」については、プッシュボタン式のマイクロピペットを用いた調製や、標準液の希釈倍率が大きいことが確認された。この改善方法として、標準液を調製する際は、実体積を計量できるホールピペット等の器具を用いて適度な希釈倍率(100倍以内)で調製することを助言した。また、標準液の段階的な希釈操作において、クロロホルムが揮発したことが問題となった検査機関もあった。改善方法として、揮発性物質の取扱いに注意することを助言した。

「機器の調整・整備不良」は、鉛及びその化合物の分析において確認された.分析装置の点検及び安定不足や、部品の劣化・汚染が原因として推定された.改善方法として、定期的な点検及び部品交換をすることや、装置の安定時間を確認することを助言した.

4. フォローアップ実施後のアンケート結果

フォローアップ実施後のアンケート結果を表8に示す. アンケートに回答した検査機関数は、平成29年度が5機関中4機関、平成30年度が5機関中5機関、令和元年度が4機関中4機関、令和2年度が7機関中5機関であった。アンケート 内容について、設問1の「結果に対する原因究明は出来たか.分析技術の向上に役立つ情報を得ることが出来たか.」という問いに対し、アンケートに対応した検査機関すべてが「はい」と回答した。また、設問2では、「日常の検査業務において変更・改善した点は何か.」という問いに対して5種類の回答が得られた。回答内容は、「データ集計等のチェック方法」、「機械器具の点検方法」、「試薬等の管理方法の見直し・改善」、「検量線作成方法の改善」、「標準作業書(SOP)の見直し・改善」であり、フォローアップを実施したことによる各検査機関での改善の取組を確認できた。

まとめ

建築物飲料水水質検査業の精度管理について、フォローアップを開始した平成29年度から令和2年度における調査結果をまとめた.

平成29年度はクロロホルムについて精度管理を実施し、参加検査機関20機関のうち1機関がGrubbsの棄却検定により棄却された.フォローアップの対象機関及び参加検査機関は5機関であった.

平成30年度は臭素酸について精度管理を実施し、参加 検査機関13機関のうちフォローアップの対象機関は2機 関、参加検査機関は5機関であった.

令和元年度は銅及びその化合物について,精度管理を 実施し,参加検査機関19機関のうち1機関がGrubbsの棄却 検定により棄却された.フォローアップの対象機関は1機 関,参加検査機関は4機関であった.

令和2年度は鉛及びその化合物について精度管理を実施し、参加検査機関19機関のうち1機関がGrubbsの棄却検定により棄却された.フォローアップの対象機関は2機関、参加検査機関は7機関であった.

4年間のフォローアップに関して、検査機関における原因を分類したところ、チェック不足が7件、分析方法の問題が8件、不適切な検量線が8件、標準液の調製不良が3件、機器の調整・整備不良が2件であった。他にも、フォ

表8. フォローアップ実施後のフェーニー	アンケート結	i果		
年度	平成29	平成30	令和元	令和2
アンケートに回答した検査機関数	4*1	5	4	5
Q1. 結果に対する原因究明は出来たか. 分析技術の向上に役立つ情報を得ることが出来たか. (「はい」と回答した数)	4	5	4	5
Q2. 日常の検査業務において変更・改善した点は何か. *2 データ集計等のチェック方法 機械器具の点検方法	4	4		- 3
	1	-	-	2
検量線作成方法の改善	-	1	2	-
標準作業書(SOP)の見直し・改善	-	2	1	4

表8 フォローアップ 実施後のアンケート結果

^{*&}lt;sup>1</sup>フォローアップに参加した検査機関5機関のうち1機関は、意見交換のみでアンケートを配付しなかった。

^{*2}複数回答可

ローアップにおいて原因や問題点が特定できない検査機関 も存在した。また、フォローアップ実施後にアンケート調 査を行った。その結果から、フォローアップに参加した検 査機関において、日常の検査業務に関し、改善の取組を確 認することができた。

フォローアップを通して、告示法やガイドラインを遵守していない検査機関が複数確認された。今後も、参加検査機関に対して告示法及びガイドラインの遵守の必要性について情報提供していくことが重要である。

油 文

- 1) 建築物における衛生的環境の確保に関する法律,昭和 46年1月21日,昭和四十五年法律第二十号,令和2年12 月8日改正.
- 水道法,昭和32年6月15日,昭和32年法律第177号, 平成30年12月12日改正.
- 厚生労働省:建築物環境衛生管理基準について、 https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu-eisei10/ (2021年8月18日現在. なお本URLは変更または末梢 の可能性がある)
- 4) 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,平成15年7月22日,厚生労働省告示第 261号,最終改正 平成30年3月28日厚生労働省告示第 138号又は最終改正 令和2年3月25日厚生労働省告示 第95号
- 5) JIS Z 8402-2, 測定方法及び測定結果の精確さ(真度 及び精度) -第2部:標準測定方法の併行精度及び再 現精度を求めるための基本的方法, 7-27, 1999, 日本 規格協会, 東京.
- 6) JIS Q 17043, 適合性評価-技能試験に対する一般要求事項, 2011, 日本規格協会, 東京.
- 7) 藤井賢三:環境と測定技術, 27,51-56,2000.
- 8) 藤井賢三:環境と測定技術, 27,42-44,2000.
- 9) 藤井賢三:環境と測定技術, 27,56-60,2000.
- 10) 水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン, 平成 24年9月6日, 健水発0906第1~4号, 平成29年10月18 日改正.

Accuracy Control Program Results for Institutes Testing Water in Buildings by Tokyo Metropolitan Government From April 2017 to March 2020

Haruka IIDA^a, Teruaki KINOSHITA^a, Yuki KOSUGI^a, Yukinari TATEISHI^a, Takako YAMAZAKI^a, Jun'ichi NAKAJIMA^a, Takako MORIYASU^a, Masashi OHKAWA^a, Megumi SUGIMOTO^a, Kenji KASAKURA^a and Tetsuya OHZEKI^a

The Tokyo Metropolitan Government has conducted an external accuracy control program for institutes that examine the quality of water distributed in buildings since 2014. In 2017, the government started the follow-up program for each institute that did not meet the requirements to improve the testing accuracy. In this paper, we report the result of these programs from 2017 to 2020. The target compound for these programs was chloroform in 2017, bromic acid in 2018, copper and its related compounds in 2019, and lead and its related compounds in 2020. The number of institutes that participated in these programs were 20 in 2017, 13 in 2018, and 19 in 2019 and 2020. Grubb's test rejected one institute in 2017, 2019, and 2020, respectively. The causes were classified into five types. They were, seven lack of confirming, eight analysis method problems, eight inappropriate calibration curves, three preparation failures of standard solution, and two adjustment and maintenance failures of equipment cases. Moreover, we conducted a questionnaire survey as a follow-up, and it was confirmed that the continuous follow-up program contributed to the quality of daily testing for institutes that participated in the program. However, it is essential to provide information on the official method and the guideline to evaluate testing validity because some institutes did not comply with the method and the guideline by conducting follow-up programs.

Keywords: institutes testing water in buildings, accuracy control project, chloroform, bromic acid, copper, lead, official method

Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, 3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan