

令和5年度

水道水質精度管理調査結果報告書

令和6年3月

三重県精度管理協議会

目次

	頁
1. 目的	1
2. 実施方法	1
3. 実施期間	1
4. 参加試験機関	2
5. 分析方法	2
6. 配付試料	2
1) 分析用試料	2
2) 標準液及び内部標準液	3
3) 配付試料の調製方法	3
7. 調査結果	6
1) 概要	6
2) 各項目の分析結果	6
① 色度	7
② ナトリウム及びその化合物	9
③ クロロ酢酸	11
④ 一般細菌	13
3) 内部精度管理	15
8. まとめ	15

資料

資料1 三重県精度管理協議会設置要綱

資料2 三重県精度管理協議会運営規程

資料3 三重県精度管理参加機関

資料4 過去の精度管理項目一覧

資料5 令和5年度水道水質検査精度管理実施要領

1. 目的

平成 5 年 12 月 1 日付け衛水第 227 号厚生省生活衛生局水道環境部水道整備課長通知「水質基準に関する省令の施行に当たっての留意事項について」の別添「水質基準の施行に当たっての留意事項について」の中で『検査機関は相互に協力して外部精度管理に係る組織を形成し、第三者による客観的な外部精度管理を定期的実施するよう努めること』と指導されており、外部精度管理の目的は、

- ① 分析機関におけるデータのばらつきの程度と正確さに関する実態を把握すること
- ② 参加機関の分析者が自己の技術を客観的に認識して、分析技術の一層の向上を図る契機とすること
- ③ 各分析法についての得失を明らかにして、分析手法、分析技術の改善を図ること
- ④ ③により分析の精度及び正確さの向上を図り、データの信頼性の確保に資することとされている。

なお、水道水質外部精度管理の定義は、飲料水測定分析に従事する諸機関が、均一に調製された試料を分析することによって得られる結果と前処理条件、測定機器の使用条件との関係その他分析実施上の具体的な問題点の調査、検討を行うことである。

その後、当該通知は廃止され、現在は平成 15 年 10 月 10 日付け健水第 1010001 号厚生労働省健康局水道課長通知の中で「水質検査を行う水道事業者等においては正確な検査結果を得るための体制の構築に努められたい」旨定められている。

三重県での精度管理は、平成 7 年度及び平成 8 年度の 2 年間の試行期間をふまえ、「三重県水道水質管理計画」に基づき、平成 9 年度からは三重県精度管理協議会が発足（平成 9 年 5 月 7 日）し、外部精度管理に加え内部精度管理を伴う本格的な精度管理を実施することとなった。

2. 実施方法

実施に関しては、水質基準に関する改正省令（平成 15 年厚生労働省令第 101 号）で現在規定されている 51 項目について概ね 10 年を目途に分析することとしている。

令和 5 年度は「第 1 回三重県精度管理協議会（令和 5 年 7 月 14 日開催 Web 会議）」での協議結果に従い、調製した分析用試料水を用いて、基礎的性状項目（色度）、金属物質（ナトリウム及びその化合物）、消毒副生成物（クロロ酢酸）、病原生物汚染指標（一般細菌）について実施した。

3. 実施期間

令和 5 年 10 月 11 日（水）～10 月 27 日（金）

4. 参加試験機関

令和 5 年度の水質精度管理は、14 機関が参加し実施した。その内、基礎的性状項目（色度）は 14 機関、金属物質（ナトリウム及びその化合物）は 9 機関、消毒副生成物（クロロ酢酸）は 8 機関、病原生物汚染指標（一般細菌）は 10 機関がそれぞれ参加した。

5. 分析方法

分析方法は、主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（平成 15 年厚生労働省告示第 261 号）に従った。

各分析項目の分析方法と参加試験機関数は表 1 のとおりである。基礎的性状項目（色度）は 14 機関すべて透過光測定法であった。金属物質（ナトリウム及びその化合物）は 4 機関がイオンクロマトグラフ（IC）法、5 機関が ICP-MS 法であった。消毒副生成物（クロロ酢酸）は 4 機関が溶媒抽出－誘導体化－GC/MS 法、4 機関が LC/MS/MS 法であった。病原生物汚染指標（一般細菌）は 10 機関すべて標準寒天培地法であった。

表 1 分析方法と参加試験機関数

分析項目	分析方法	参加試験機関数
色度	透過光測定法	14
ナトリウム及びその化合物	IC法 ICP-MS法	4 5
クロロ酢酸	溶媒抽出－誘導体化－GC/MS法 LC/MS/MS法	4 4
一般細菌	標準寒天培地法	10

6. 配付試料

1) 分析用試料

均一に調製した 4 種類の分析用試料を各機関に配付した。配付試料の一覧は、表 2 に示すとおりである。

表 2 配付試料の一覧

用途	容量	容器の種類	試料数	試料の採取処理条件
①基礎的性状項目測定用 (色度)	1 L	ポリエチレン瓶	1	そのまま (固定なし)
②金属物質測定用 (ナトリウム及びその化合物)	500 mL	ポリエチレン瓶	1	IC 用 : 固定なし ICP-MS 用 : 硝酸添加
③消毒副生成物測定用 (クロロ酢酸)	500 mL	ねじロガラス瓶	1	アスコルビン酸添加
④病原生物汚染指標 (一般細菌)	500 mL	滅菌瓶	1	そのまま (固定なし)

2) 標準液及び内部標準液

本年度は標準液等の配付は行わなかった。

3) 配付試料の調製方法

三重県精度管理協議会第 1 回ブロック代表機関会議 (令和 5 年 10 月 10 日開催 於三重県保健環境研究所) において、以下の方法で共通試料の調製、試料配付瓶への採取を行った。

① 色度

- 1) 色度標準液 (1,000 度, Lot : ACL6284) を 500 mL メスフラスコに 80 mL 採り、精製水で 500 mL とした。(色度 : 160 度)
- 2) 30 L ポリエチレン容器に 1) の溶液を全量入れ、水道水で 25 L とした後、よく攪拌した。
- 3) 1 L ポリエチレン瓶に充填した。
- 4) 計算上の値は以下のとおり。ただし、希釈水に水道水を用いていること、量はおおよその値で調製していることなどから目安の値である。

- 試料設定濃度 色度 3.2 度
- 水道水質基準 色度 5 度以下

④ 一般細菌

- 1) 1.3×10^7 cfu/mL の生菌数測定内部精度管理用枯草菌芽胞液 1 mL を滅菌した精製水で 100 mL に希釈した。
- 2) 滅菌した精製水 1 L に 1) を 500 μ L 加え、よく攪拌した。同様のものを全部で 8 本調製し、500 mL の滅菌瓶に注入した。
- 3) 計算上の値は以下のとおり。ただし、濃度についてはおおよその値で調製していることなどから目安の値である。

- 試料設定濃度 一般細菌 約 65 cfu/mL
- 水道水質基準 一般細菌 100 cfu/mL 以下



写真 1 第 1 回ブロック代表機関会議における共通試料調製の様子

7. 調査結果

1) 概 要

精度管理は、分析用試料中の4項目（色度、ナトリウム及びその化合物、クロロ酢酸、一般細菌）について実施した。分析ならびに報告方法は「令和5年度水道水質検査精度管理実施要領」に定めるとおりとした。

分析は、試料調製の翌日（令和5年10月11日（水））午前10時以降に行うよう指定し、令和5年10月27日（金）までに実施し、報告することとした。分析回数は1試料につき5回ずつの併行測定を行うこととした。

測定結果の報告数値等の取り扱いについて、色度とクロロ酢酸は有効数字2桁とし、ナトリウム及びその化合物は有効数字3桁とした。一般細菌は検水1mLあたりの菌のコロニー数を報告値とした。また、測定値、検量線その他参考となる資料を提出することとした。

2) 各項目の分析結果

各分析項目の分析結果を7頁以降に示した。

① 色度

全 14 機関が参加した。各機関の測定担当者の経験年数は 2 ヶ月～12 年 6 ヶ月で平均 4 年 2 ヶ月であった。検査方法は全ての機関が透過光測定法を用いた。使用したセルの長さには 13 機関が 50 mm、1 機関が 100 mm であった。公定法では色度の検量線の範囲は 10 度を超えないこととなっているが、測定に用いた検量線は 0.2～10 度の範囲で作成されており、全機関が公定法の範囲内であった。また、検量線の決定係数は 0.998～1.000 と良好であった。

各機関の測定結果を表 3 に、測定結果のヒストグラムを図 1 に示した。各機関の平均値を用いた解析結果は表 4 に示すように平均値：2.89 度、標準偏差：0.22、範囲：0.68 度、変動係数 7.5%であった。厚生労働省通知による「確保すべき測定精度（変動係数 10%）」を確保しており、Grubbs の方法によって危険率 5%で検定した結果、外れ値として棄却されるものはなかった。

測定機器は 3 つのメーカーのものが使用されていた。メーカー別で測定結果をまとめてみたが、測定値が高く出やすい、ばらつきが小さくなりやすいなどの傾向は見られなかった。

技術検討会では、濁度がある試料の色度の測定や検量線の取扱い、試料の温度管理について議論がなされた。

幹事機関から精度管理試料を用いた色度と濁度の関係の検証について説明があった。上水試験方法 2011 年版によると、色度標準液は濁度の透過光測定法の測定波長 660 nm の吸光度には影響しないが、濁度標準液は色度の透過光測定法の測定波長 390 nm の吸光度に影響すると言われている。今回の精度管理試料に濁度標準液を添加すると、添加量に比例して、390 nm の吸光度が増加し色度が増加することが検証された。

参加機関から実際に濁度がある試料を測定する場合はフィルターなどを使用して除濁を行っているか質問があったが、濁度が高い試料がほとんどないため除濁はしていない、除濁ではなく希釈で対応したい、水質基準は見かけの色度で判断するため除濁は行わないなどの回答があった。

検量線の取扱いについては、毎回検量線を引き直している機関や検量線の妥当性を簡易的に確認しながら一定期間使用している機関などがあった。

試料の温度管理については、水温が低い試料のときにどう対応しているのかという質問に対して、室温に置いている、ウォーターバスで軽く温めている、セルが結露しないように気を付けて結露したら待ってから再度測定しているといった回答があった。また、水温がかなり下がる時期は試料の色度を測定するとブランクより数値が低くなる時があり、試料を温めてから測定すると数値が高くなったので、温度は色度に影響する可能性があるのではという意見が挙がった。他の参加機関からも経験上水温が低いと色度が 0.5 度ほど低くなることもある、ゼロ校正を行うブランク水を試料の温度に合わせて温度の影響を低減しているなどの意見があった。

令和5年度 三重県水道精度管理 各項目別結果

① 色度

表3 各機関の色度の測定結果(単位:度)

No	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均値	標準偏差	変動係数
1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.06	0.05	1.8%
2	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.90	0.00	0.0%
3	2.9	3.0	2.9	3.1	2.9	2.96	0.09	3.0%
4	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.10	0.00	0.0%
5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00	0.00	0.0%
6	2.8	2.7	2.7	2.8	2.8	2.76	0.05	2.0%
7	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3.18	0.04	1.4%
8	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.10	0.00	0.0%
9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.80	0.00	0.0%
10	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.50	0.00	0.0%
11	2.6	2.4	2.4	2.6	2.6	2.52	0.11	4.3%
12	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.64	0.05	2.1%
13	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.00	0.00	0.0%
14	2.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2.88	0.04	1.6%

表4 色度の解析結果

	棄却前	棄却後
データ数	14	
平均値	2.89	
標準偏差	0.22	
変動係数	7.5%	
最大値	3.18	
最小値	2.50	
範囲	0.68	
中央値	2.93	
設定値	3.2	

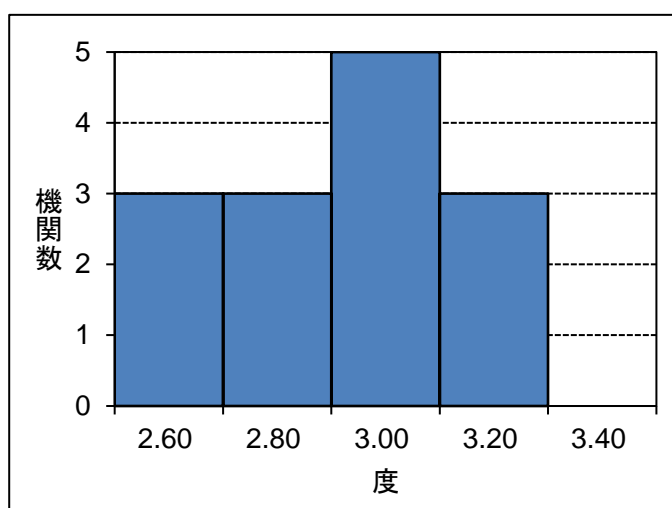


図1 色度の測定結果のヒストグラム

② ナトリウム及びその化合物

全 14 機関中 9 機関が参加した。各機関の測定担当者の経験年数は 1 年 6 ヶ月～21 年 6 ヶ月で平均 7 年 9 ヶ月であった。検査方法は 4 機関が IC 法、5 機関が ICP-MS 法であった。測定に用いた検量線は 0.1～100 mg/L の範囲で作成されていた。決定係数は全機関 1.000 と良好であった。

各機関の測定結果を表 5 に、測定結果のヒストグラムを図 2 に示した。各機関の平均値を用いた解析結果は表 6 に示すように平均値：79.41 mg/L、標準偏差：1.95、範囲：7.19 mg/L、変動係数：2.5%であった。厚生労働省通知による「確保すべき測定精度（変動係数 10%）」を確保しており、Grubbs の方法によって危険率 5%で検定した結果、外れ値として棄却されるものはなかった。

ICP-MS 法と IC 法の間測定値や相対標準偏差の偏りが無いか分散図を使って比較を行ったが差は認められなかった。

また、経験年数による相対標準偏差の差についても比較を行ったがこちらも差は認められなかった。これはどちらの方法でも前処理操作が少ないため経験による差が出にくいと考えられる。

技術検討会では、検量線の重み付けやコンタミネーション防止、硝酸添加等について意見交換が行われた。

重み付けについては定量下限付近で誤差が生じやすいため、低濃度に重み付けをする機関があった。

コンタミネーション防止については、過去の測定結果と比較してコンタミネーション等の問題がないかを確認している機関が多い。また、手洗いを頻繁にして高濃度試料が付かないように留意している機関もあった。

金属類試験の配付試料における硝酸添加については、測定担当者が誤って更に添加してしまう、複数の測定法で確認をしたいときに困るなどの否定的な意見と、試料の変化の懸念があるのでした方がよいという肯定的な意見に分かれた。

検量線は全機関とも 0 mg/L の点を通していなく、調査票にブランク欄を記載する必要がないのではという意見も出された。

高塩分の試料の分析において、留意点はあるかとの質問があった。過去の分析結果を参考に希釈倍率を決めている、ICP-MS 法で高濃度ナトリウムが内部標準物質に干渉することがあるので、内部標準物質を通常時と変更する必要がある、測定後に次の測定に影響が出てないかを確認するなどの意見が出された。

令和5年度 三重県水道精度管理 各項目別結果

② ナトリウム及びその化合物

表 5 各機関のナトリウムの測定結果(単位:mg/L)

No	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均値	標準偏差	変動係数
1	78.7	78.9	85.2	80.9	76.7	80.08	3.23	4.0%
2	78.4	78.6	78.8	78.9	78.8	78.70	0.20	0.3%
3	75.0	75.3	75.6	75.7	76.5	75.62	0.56	0.7%
4	78.1	78.2	78.4	78.4	78.4	78.30	0.14	0.2%
5	78.6	78.9	78.7	79.3	78.3	78.76	0.37	0.5%
6	83.6	83.4	83.9	84.1	79.1	82.81	2.09	2.5%
7	80.6	79.7	80.9	80.3	80.9	80.48	0.50	0.6%
8	79.9	78.8	80.3	79.7	79.4	79.62	0.56	0.7%
9	80.5	82.2	80.1	79.4	79.3	80.30	1.17	1.5%

表 6 ナトリウムの解析結果

	棄却前	棄却後
データ数	9	
平均値	79.41	
標準偏差	1.95	
変動係数	2.5%	
最大値	82.81	
最小値	75.62	
範囲	7.19	
中央値	79.62	
設定値	84	

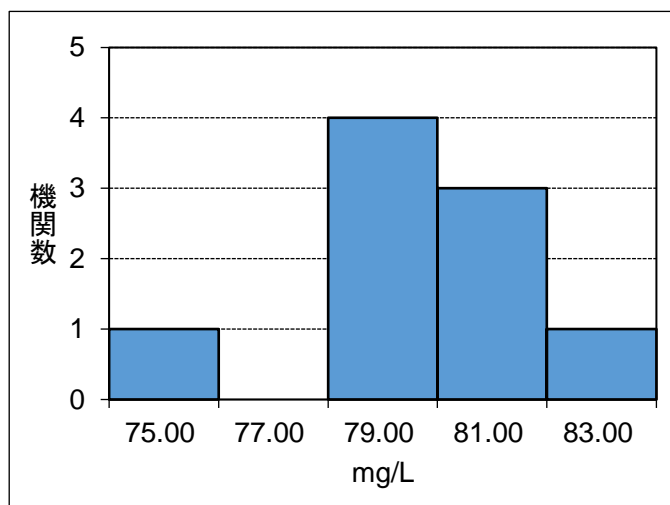


図 7 ナトリウムの測定結果のヒストグラム

③ クロロ酢酸

全 14 機関中 8 機関が参加した。各機関の測定担当者の経験年数は 2 ヶ月～21 年 6 ヶ月で平均 4 年 7 ヶ月であった。検査方法は 4 機関が溶媒抽出－誘導体化－GC/MS 法、4 機関が LC/MS/MS 法であった。

測定に用いた検量線は GC/MS 法が 2～20 µg/L、LC/MS/MS 法が 2～50 µg/L の範囲で作成されており、公定法に定められたクロロ酢酸の濃度範囲内 (GC/MS 法が 1～100 µg/L、LC/MS/MS 法が 2～200 µg/L) であった。決定係数は 0.998～1.000 と良好であった。

各機関の測定結果を表 7 に、測定結果のヒストグラムを図 3 に示した。各機関の平均値を用いた解析結果は表 8 に示すように平均値:7.39 µg/L、標準偏差:0.62、範囲:1.72 µg/L、変動係数:8.4%であった。厚生労働省通知による「確保すべき測定精度 (変動係数 20%)」を確保しており、Grubbs の方法によって危険率 5%で検定した結果、外れ値として棄却されるものはなかった。

前回平成 21 年度の精度管理では試料 A (設定値は 3 µg/L)、試料 B (設定値は 18 µg/L) があり、変動係数はそれぞれ 33.3%と 13.3%であったが、今回の精度管理では変動係数 8.4%であったため、前回よりバラツキの少ない良好な精度管理結果であった。

技術検討会では、カラムの交換時期、LC/MS/MS 法におけるピーク面積低下時の留意事項、LC/MS/MS 法の前処理でクリーンアップ用固相カラムを使用する状況について意見交換が行われた。

カラムの交換時期について、カラムの交換頻度を明確に定めている機関はなかったが、大部分の機関からはピーク形状等に問題が生じたときに交換を行うという意見が出された。その他にテーリング係数等のカラム交換の基準を定めている機関も見られた。

ピーク面積低下時における留意事項については、ピーク面積低下の原因は汚れが原因の場合が多いので、流路やイオン源の洗浄又はカラムや流路の交換を実施している、MS 全体に問題が生じている可能性も考慮して再度チューニングを実施することもある等の意見が出された。

また、LC/MS/MS 法のクリーンアップ用固相カラムは、基本的に使用することはないが、硝酸イオンによりクロロ酢酸のピークに影響が出る場合は使用する、一般的な水道水では使用しなくても問題ないが、高濃度の塩化物イオンを含む地下水を測定する場合は使用するといった意見が出された。

加えて、検査で使用しているヘリウムの純度や供給状況についての意見交換も行われた。多くの機関が 99.999%以上の純度のヘリウムを使用していたが、機関によっては納品状況が以前よりも厳しくなっているという意見が出された。他に、ヘリウムの節約方法として、使用していないときは真空を切る、測定時以外は別のキャリアガスを流しておく、窒素や水素等のヘリウム代替ガスを使用するといった意見が出された。

令和5年度 三重県水道精度管理 各項目別結果

③ クロロ酢酸

表7 各機関のクロロ酢酸の測定結果(単位:µg/L)

No	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均値	標準偏差	変動係数
1	6.6	6.6	6.1	6.8	6.1	6.44	0.32	5.0%
2	6.9	6.8	6.9	6.9	6.8	6.86	0.05	0.8%
3	6.8	6.7	6.8	6.8	6.6	6.74	0.09	1.3%
4	7.4	7.9	8.2	7.7	7.8	7.80	0.29	3.7%
5	7.7	7.7	7.8	7.7	7.9	7.76	0.09	1.2%
6	7.3	7.4	7.6	7.6	7.7	7.52	0.16	2.2%
7	8.1	8.4	8.1	8.1	8.1	8.16	0.13	1.6%
8	8.4	8.5	7.6	7.4	7.2	7.82	0.59	7.6%

表8 クロロ酢酸の解析結果

	棄却前	棄却後
データ数	8	
平均値	7.39	
標準偏差	0.62	
変動係数	8.4%	
最大値	8.16	
最小値	6.44	
範囲	1.72	
中央値	7.64	
設定値	8.0	

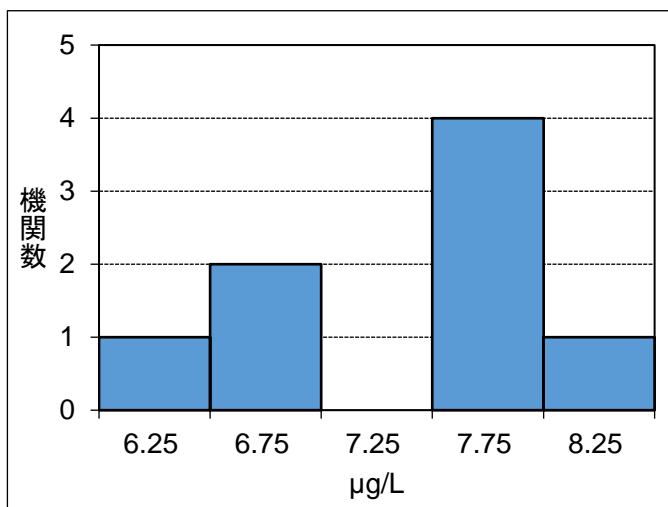


図3 クロロ酢酸の測定結果のヒストグラム

④ 一般細菌

全 14 機関中 10 機関が参加した。各機関の測定担当者の経験年数は 6 ヶ月～16 年 6 ヶ月で平均 5 年 9 ヶ月であった。検査方法は、全ての機関が標準寒天培地法であった。

各機関の測定結果を表 9 に、測定結果のヒストグラムを図 4 に示した。各機関の平均値を用いた解析結果は表 10 に示すように平均値：57.8 cfu/mL、標準偏差：14.6、範囲：53.2 cfu/mL、変動係数：25.3%であった。Grubbs の方法によって危険率 5%で検定した結果、1 機関において外れ値として棄却された。棄却後の測定値は平均値：53.6 cfu/mL、標準偏差：7.01、範囲：22.6 cfu/mL、変動係数：13.1%であった。なお、外れ値となった機関は新たに調製した試料を用いて保健環境研究所とクロスチェックを行った結果、問題のない結果と判定された。

技術検討会では、使用している培地、計数方法や培地の温度、分取量、結果の保管方法について意見交換が行われた。

幹事機関から使用している培地の選定理由やコロニーの計数方法について質問があった。培地については、参加機関ごとに異なるメーカーのものを使用しており、三種類のメーカーに分かれていた。培地の選定理由は、いずれの機関も以前から使用している培地が、一般細菌を測定するうえで特に問題がみられていないことから継続的に使用しているとのことであった。計数方法については、1 機関がコロニーカウンターを使用した自動計測をしており、残りの 9 機関は目視法であった。コロニーを計数する際に、目盛り付きのルーペを用いている、コロニーの数が多い場合に格子の付いたシャーレで何区画か測定し、概算で数を出しているなどの機関がみられた。

参加機関から、培地の量や温度について気を付けている点があるか、結果に影響がでるかの質問があった。培地の量については、多くの機関が目分量で 15 mL 分注していた。一部の機関でシャーレの目盛りを参考にしたり、試験管で 15 mL に分注したりするなどの工夫をされているところが見られた。温度については、46～50 度と参加機関ごとで差異がみられた。培地の量と温度の高さによる測定結果への影響については、明確な因果関係は認められなかった。また、一般細菌の結果を後日確認できるような、結果や記録の保存方法について質問があった。一部の分析機関では定常的にシャーレの様子を写真で保存していたが、多くの参加機関では保存していないという回答であった。結果を保存していない機関も、菌数が多い場合や通常検出しない試料で検出した場合など測定結果によって写真に残したり、複数名で確認したりするなどの運用をしていた。

令和5年度 三重県水道精度管理 各項目別結果

④ 一般細菌

表 9 各機関の一般細菌の測定結果(単位:cfu/mL)

No	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	平均値	標準偏差	変動係数
1	41	42	43	43	39	41.6	1.67	4.0%
2	52	50	53	53	52	52.0	1.22	2.4%
3	52	62	45	46	53	51.6	6.80	13.2%
4	50	50	47	47	50	48.8	1.64	3.4%
5	45	49	42	48	58	48.4	6.02	12.4%
6	69	64	60	62	66	64.2	3.49	5.4%
7	91	94	95	96	98	94.8	2.59	2.7%
8	55	56	60	63	64	59.6	4.04	6.8%
9	64	56	56	59	57	58.4	3.36	5.8%
10	59	54	63	49	66	58.2	6.83	11.7%

表 10 一般細菌の解析結果

	棄却前	棄却後
データ数	10	9
平均値	57.8	53.6
標準偏差	14.60	7.01
変動係数	25.3%	13.1%
最大値	94.8	64.2
最小値	41.6	41.6
範囲	53.2	22.6
中央値	55.1	52.0
設定値	約 65	約 65

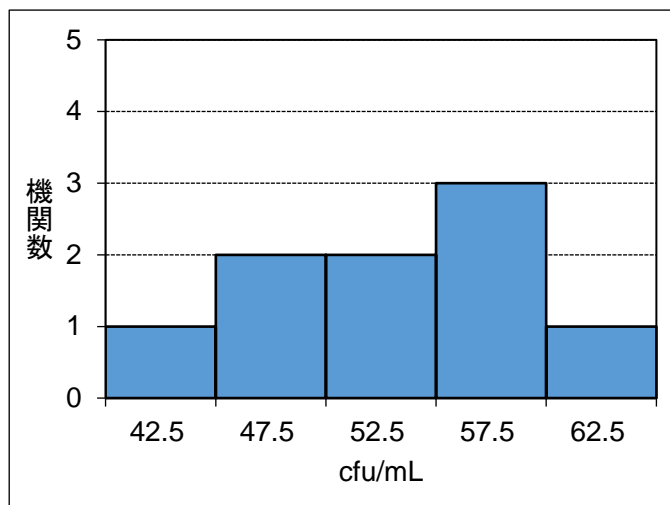


図 4 一般細菌の測定結果のヒストグラム

3) 内部精度管理

内部精度管理とは、良好な精度の維持、測定担当者間の操作の均一化、許容範囲の明確化、個人の技術の向上の他、誤差の原因の究明、分析方法の改良、点検等を目的として実施される。例えば、測定担当者が同一の試料を分析し、その結果を解析したうえで、必要に応じて分析技術及び測定機器類の改善を行うものである。

本年度も、各機関で同一試料についてそれぞれの項目を 5 回ずつ測定し、そこで得られた 5 個の測定データについて、内部精度管理の評価を行った。

色度については、変動係数が 0.0～4.3%であり、厚生労働省通知による「確保すべき測定精度（変動係数 10%）」を満たす良好な結果が得られた。

ナトリウム及びその化合物については、変動係数が 0.2～4.0%であり、厚生労働省通知による「確保すべき測定精度（変動係数 10%）」を満たす良好な結果が得られた。

クロロ酢酸については、変動係数が 0.8～7.6%であり、厚生労働省通知による「確保すべき測定精度（変動係数 20%）」を満たす良好な結果が得られた。

一般細菌については、変動係数が 2.4～13.2%であり、変動係数 20%を満足する良好な結果が得られた。

8. まとめ

本年度の水道水質精度管理には、三重県内で水道水分析業務を行っている企業庁、登録検査機関、水道事業者及び三重県保健環境研究所の 14 機関が参加した。精度管理対象項目は 4 項目とし、基礎的性状項目（色度）、金属物質（ナトリウム及びその化合物）、消毒副生成物（クロロ酢酸）、病原生物汚染指標（一般細菌）の 4 種類について計 4 試料を配付した。

本年度も昨年度と同様、外部精度管理に加えて内部精度管理も行うため、各項目とも 1 試料につき 5 回の測定を行った。

分析方法は、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（平成 15 年厚生労働省告示第 261 号）に従って実施した。

各項目の結果のまとめは以下のとおりである。

- ① 色度の精度管理は 14 機関が参加し、測定担当者の経験年数は 2 ヶ月～12 年 6 ヶ月で、全体の平均は 4 年 2 ヶ月であった。検査方法は 14 機関すべてが透過光測定法であり、検査結果の変動係数は 7.5%であった。
- ② ナトリウム及びその化合物の精度管理には 9 機関が参加し、測定担当者の経験年数は 1 年 6 ヶ月～21 年 6 ヶ月で、全体の平均は 7 年 9 ヶ月であった。検査方法は 4 機関が IC 法、5 機関が ICP-MS 法であり、検査結果の変動係数は 2.5%であった。

- ③ クロロ酢酸の精度管理には 8 機関が参加し、測定担当者の経験年数は 2 ヶ月～21 年 6 ヶ月で、全体の平均は 4 年 7 ヶ月であった。検査方法は 4 機関が溶媒抽出－誘導体化－GC/MS 法、4 機関が LC/MS/MS 法であり、検査結果の変動係数は 8.4%であった。
- ④ 一般細菌の精度管理には 10 機関が参加し、測定担当者の経験年数は 6 ヶ月～16 年 6 ヶ月で、全体の平均は 5 年 9 ヶ月であった。検査方法は 10 機関すべて標準寒天培地法であった。検査結果の変動係数は 25.3%であったが、Grubbs の検定により外れ値となった機関が 1 機関あった。棄却した後の 9 機関の検査結果の変動係数は 13.1%であった。なお、外れ値となった機関はクロスチェックでの再検査では問題なかった。

三重県精度管理協議会では、参加機関による提案により実際の分析操作の研修や技術的な情報交換を主とした技術交流会を開催している。今年度の技術交流会も昨年度に引き続き Zoom ミーティングを用いた Web 開催とした。参加機関は 12 機関であり、参加人数は 29 名であった。今回は、「四日市市上下水道局の水質検査」、「水道水中の PFAS 分析」、「水質分析における最新アプリケーションのご紹介」の 3 課題について講演を聞き、質疑応答を行った。

水道水質検査の精度を適正に管理していくニーズを受けて、平成 7 年度からスタートした三重県水道水質精度管理事業は、検査担当者の技術向上にも貢献してきた。また、精度管理結果を受けて開催される技術検討会においては、各水質検査機関の分析操作全般にわたる精度の維持・向上のために活発な議論がなされてきた。

令和 5 年度は、色度、ナトリウム及びその化合物、クロロ酢酸、一般細菌の 4 項目を精度管理実施項目として選定し、水道水質精度管理技術検討会（令和 5 年 11 月 24 日（金）開催 於三重県保健環境研究所：参加機関 11 機関、参加人数 25 名）において、各項目別測定結果や測定手法について有意義な意見交換がなされた。これらを参考にし、さらなる技術の向上を図っていく必要がある。今年度は、試料は各項目で 1 種類とし、電子ファイルでの報告となった。また、測定値（報告値）に関しては、厚生労働省が実施している精度管理においては有効数字の桁数のみが示されていることから当県においても同様の取り扱いとすることとしている。

技術検討会はもとより精度管理事業は、水道水検査機関及び分析担当者の技術レベル向上を目的とし、技術検討会等において情報交換を積極的に行い、また、外れ値となった機関に対する精度管理実施後の原因究明及び技術的援助などを通じて、参加機関における水質検査の精度向上並びに信頼性の維持・向上を果たす重要な役割を担ってきた。三重県精度管理協議会は、今後ともこれらについて協議し、適正で信頼性の高い分析結果の提供に資する精度管理事業となるよう活動を継続していく。



写真 2 令和 5 年度三重県精度管理協議会技術検討会

資 料

三重県精度管理協議会設置要綱

(設置の目的)

第1条 「三重県水道水質管理計画」に基づき、水道水の水質検査機器の精度を適正に管理するとともに検査担当者の技術の向上を図ることにより、正確な水質検査結果を得ることを目的とし、三重県精度管理協議会（以下「協議会」という。）を設置する。

(事業)

第2条 協議会は、次の事業を実施する。

- (1) 水質検査機器の精度管理に関すること。
- (2) 検査担当者の技術向上に関すること。
- (3) その他必要な事項に関すること。

(組織)

第3条 協議会は、会長、副会長、及び会員で構成する。

- 2 会長は三重県環境生活部環境共生局大気・水環境課長、副会長は三重県保健環境研究所衛生研究課長をもって充てる。
- 3 会員は、別表に掲げる組織で構成するものとする。
- 4 副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときはその職務を代行する。

(会議)

第4条 協議会は会長が招集し、会長が議長となる。

- 2 会長が必要と認めたときは、協議会に学識経験者、その他の者の出席を求め意見を聞くことができる。

(庶務)

第5条 協議会の庶務は、三重県環境生活部環境共生局大気・水環境課で行う。

(補則)

第6条 この要綱に定めるもののほか、協議会の運営に関し必要な事項は会長が定める。

(附 則)

- 1 この要綱は、平成 9年5月 7日から施行する。
- 2 この要綱は、平成10年5月15日から施行する。
- 3 この要綱は、平成11年6月24日から施行する。
- 4 この要綱は、平成12年7月10日から施行する。
- 5 この要綱は、平成13年5月30日から施行する。
- 6 この要綱は、平成14年5月30日から施行する。
- 7 この要綱は、平成15年5月30日から施行する。
- 8 この要綱は、平成16年5月28日から施行する。
- 9 この要綱は、平成17年5月25日から施行する。
- 10 この要綱は、平成18年6月 2日から施行する。
- 11 この要綱は、平成19年5月29日から施行する。
- 12 この要綱は、平成20年5月27日から施行する。
- 13 この要綱は、平成21年8月27日から施行する。
- 14 この要綱は、平成24年5月15日から施行する。
- 15 この要綱は、平成25年5月23日から施行する。
- 16 この要綱は、平成25年10月1日から施行する。
- 17 この要綱は、平成28年7月13日から施行する。
- 18 この要綱は、平成29年5月31日から施行する。
- 19 この要綱は、令和2年7月17日から施行する。
- 20 この要綱は、令和5年7月14日から施行する。

(別 表)

会 員 組 織	備 考
三重県 環境生活部 環境共生局 大気・水環境課	
三重県 保健環境研究所 衛生研究課	
三重県 保健環境研究所 微生物研究課	
三重県 企業庁 水道事業課	
三重県 企業庁 水質管理情報センター	
一般財団法人三重県環境保全事業団	
株式会社東海テクノ	
株式会社MCエバテック	
四日市市上下水道局	
鈴鹿市上下水道局	
津市上下水道事業局	
伊賀市上下水道部	
名張市上下水道部	

三重県精度管理協議会運営規程

(会員の義務)

第1条 三重県精度管理協議会会員（以下「会員」という。）は、協議会の事業活動につきその便宜を受けるとともに、この規程及び会議の決裁に従う義務を負う。

(会費)

第2条 会費は徴収しない。

(旅費等)

第3条 協議会の用務により出張する場合の旅費及び日当は、会員の負担とする。

(表決権)

第4条 会員は、各1個の表決権を有する。

2 会員は、前項の表決権を行使するため、協議会に1名の代表者を出席させる。

3 会員は、委任状をもって協議会における表決権の行使を他の出席会員に委任することができる。この場合、委任した会員は出席したものとみなす。

(表決)

第5条 協議会は会員の過半数の出席をもって成立とする。

2 協議会の議事は出席した会員の過半数をもって決し、可否同数の時は議長の決するところによる。

(事業の実施方法)

第6条 協議会は年度実施要領を作成し、第7条及び第8条に規定する精度管理事業を実施する。また、事業の実施に関しては、必要に応じて打合せ会議及び第9条に規定するブロック代表機関（別表に掲げる検査機関）による会議を開催する。

(外部精度管理事業)

第7条 精度管理のうち外部精度管理については、三重県保健環境研究所を指定精度管理機関とし、各検査機関（会員）に対し、年1回以上外部精度管理を実施する。

2 協議会は、外部精度管理の実施時期、試料、検査項目、結果報告等に関する事項を決定する。

3 指定精度管理機関は、ブロック代表機関の協力を得て外部精度管理試料を調製し、各参加機関に配布する。

4 指定精度管理機関は、提出された成績書から外部精度管理のチェック項目ごとに回帰

分析を行い、取りまとめを行う。

- 5 協議会で結果の検討・評価を行う。
- 6 協議会での検討結果を踏まえて結果報告書を作成し、原則として公表するものとする。
- 7 検査機関の技術職員に対し、必要に応じ講習会等を実施する。

(内部精度管理事業等)

第8条 精度管理のうち内部精度管理等については、原則として、第7条に規定する外部精度管理の実施にあわせて行う。

(ブロック代表機関)

第9条 協議会の下部組織としてブロック代表機関を置く。

- 2 ブロック代表機関は会員が毎年度各ブロックから代表の1機関を選出する。
- 3 ブロック代表機関は指定精度管理機関が行う事業のうち次の事項について補助する。
 - (1) 実施要領案の作成
 - (2) 外部精度管理試料の調製
 - (3) 結果報告書の作成
 - (4) 自己のブロック内の参加機関との連絡調整等

(会員について)

第10条 厚生労働省登録検査機関については、三重県内に事務所を置くものを対象とする。

(除外規定)

第11条 この規程に定めのない次の事項及び事業の実施に関する詳細については、その都度協議して定める。

- (1) 会員以外の参加
- (2) 入会及び脱会
- (3) その他

(附則)

- 1 この規程は平成9年5月7日から施行する。
- 2 この規程は平成10年5月15日から施行する。
- 3 この規程は平成11年6月24日から施行する。
- 4 この規程は平成12年7月10日から施行する。
- 5 この規程は平成13年5月30日から施行する。
- 6 この規程は平成14年5月30日から施行する。
- 7 この規程は平成15年5月30日から施行する。
- 8 この規程は平成16年5月28日から施行する。
- 9 この規程は平成17年5月25日から施行する。
- 10 この規程は平成18年6月2日から施行する。
- 11 この規程は平成19年5月29日から施行する。
- 12 この規程は平成20年5月27日から施行する。
- 13 この規程は平成21年8月27日から施行する。
- 14 この規程は平成25年5月23日から施行する。
- 15 この規程は平成25年10月1日から施行する。

(別 表)

ブロック名	検 査 機 関
指定精度管理機関	三重県保健環境研究所
企業庁	水質管理情報センター
厚生労働省 登録検査機関	一般財団法人三重県環境保全事業団、株式会社東海テクノ、 株式会社MCエバテック
自己検査水道事業者	四日市市、鈴鹿市、津市、伊賀市、名張市

資料3

令和5年度三重県精度管理参加機関

	実施項目			
	色度	ナトリウム及び その化合物	クロロ酢酸	一般細菌
三重県企業庁北勢水道事務所播磨浄水場	○	—	—	—
三重県企業庁北勢水道事務所水沢浄水場	○	—	—	—
三重県企業庁水質管理情報センター	○	○	○	○
三重県企業庁中勢水道事務所大里浄水場	○	—	—	—
三重県企業庁南勢水道事務所多気浄水場	○	—	—	—
(一財)三重県環境保全事業団	○	○	○	○
(株)東海テクノ	○	○	○	○
(株)MCエパテック	○	—	—	○
四日市市上下水道局	○	○	○	○
鈴鹿市上下水道局	○	○	○	○
津市上下水道事業局	○	○	—	○
名張市上下水道部	○	○	○	○
伊賀市上下水道部	○	○	○	○
三重県保健環境研究所	○	○	○	○

令和5年度三重県精度管理参加機関

	実施項目			
	色度	ナトリウム及び その化合物	クロロ酢酸	一般細菌
三重県企業庁北勢水道事務所播磨浄水場	○	—	—	—
三重県企業庁北勢水道事務所水沢浄水場	○	—	—	—
三重県企業庁水質管理情報センター	○	○	○	○
三重県企業庁中勢水道事務所大里浄水場	○	—	—	—
三重県企業庁南勢水道事務所多気浄水場	○	—	—	—
(一財)三重県環境保全事業団	○	○	○	○
(株)東海テクノ	○	○	○	○
(株)MCエバテック	○	—	—	○
四日市市上下水道局	○	○	○	○
鈴鹿市上下水道局	○	○	○	○
津市上下水道事業局	○	○	—	○
名張市上下水道部	○	○	○	○
伊賀市上下水道部	○	○	○	○
三重県保健環境研究所	○	○	○	○

資料 4

過去の精度管理項目一覧

グループ	省令番号	項目	回数	実施年度				
A	47	pH値	5	H7	H13	H20	H26	R2
	40	蒸発残留物	5	H10	H16	H23	H29	R4
	50	色度	4	H10	H18	H24	H30	
	51	濁度	4	H11	H19	H25	R1	
	49	臭気	4	H15	H21	H27	R3	
	48	味	4	H17	H22	H28	R4	
B	2	大腸菌	4	H9	H17	H26	R3	
	1	一般細菌	3	H14	H23	R1		
C	38	塩化物イオン	4	H7	H8	H23	R3	
	9	亜硝酸態窒素	1	H26				
	11	硝酸態窒素及び 亜硝酸態窒素	4	H8	H12	H24	R2	
	39	カルシウム・マグネシウム等 (硬度)	3	H11	H22	H30		
	41	陰イオン界面活性剤	3	H12	H22	H28		
	45	フェノール類	2	H14	H23			
	46	有機物(TOC)	5	H9(*)	H18	H24	H28	R4
	44	非イオン界面活性剤	2	H19	H25			
	26	臭素酸	2	H20	H29			
D	21	塩素酸	2	H21	H29			
	34	鉄及びその化合物	3	H8	H20	R3		
	37	マンガン及びその化合物	3	H8	H17	H29		
	12	フッ素及びその化合物	4	H9	H17	H27	R4	
	6	鉛及びその化合物	3	H10	H18	R2		
	7	ヒ素及びその化合物	3	H11	H19	H30		
	32	亜鉛及びその化合物	2	H12	H21			
	3	カドミウム及びその化合物	2	H13	H22			
	35	銅及びその化合物	2	H13	H23			
	36	ナトリウム及びその化合物	2	H14	H25			
	8	六価クロム化合物	2	H15	H27			
	4	水銀及びその化合物	2	H15	H24			
	33	アルミニウム及びその化合物	2	H16	H26			
	5	セレン及びその化合物	2	H16	H28			
13	ホウ素及びその化合物	2	H18	R1				
10	シアニ化物イオン及び塩化シア	2	H19	H30				
E	23	クロロホルム	5	H7	H8	H16(***)	H25(***)	H29
	18	テトラクロロエチレン	3	H8	H21	H30		
	19	トリクロロエチレン	2	H9	H22			
	29	プロモジクロロメタン	4	H9	H16(***)	H25(***)	R3	
	14	四塩化炭素	2	H10	H27			
	25	ジブロモクロロメタン	3	H10	H16(***)	H25(***)		
	20	ベンゼン	2	H12	H24			
	30	ブロモホルム	3	H13	H16(***)	H25(***)		
	17	ジクロロメタン	2	H14	H26			
	16	シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	2	H15(**)	H28			
	27	総トリハロメタン	2	H16	H25			
	31	ホルムアルデヒド	2	H16	H25			
	28	トリクロロ酢酸	2	H17	H27			
	24	ジクロロ酢酸	2	H18	R1			
	15	1,4-ジオキサン	2	H19	R1			
	22	クロロ酢酸	1	H21				
	42	ジェオスミン	2	H20	R2			
	43	2-メルカプトホルネオール	2	H20	R2			

(*)過マンガン酸カリウム消費量として (**)シス-1,2-ジクロロエチレンとして (***)総トリハロメタンとして

令和5年度水道水質検査精度管理実施要領

1. 概要

三重県内の水道水検査機関において、正確で信頼性の高い水質検査結果が常時得られるよう検査精度を確保し、より安全で信頼性の高い水道水の確保を図るために、本実施要領に基づき精度管理を行う。

2. 精度管理項目

- ① 基礎的性状項目 : 色度
- ② 金属物質 : ナトリウム及びその化合物
- ③ 消毒副生成物 : クロロ酢酸
- ④ 病原生物汚染指標 : 一般細菌

3. 精度管理試料

1) 精度管理試料は令和5年10月10日(火)に各項目1試料ずつ配布します。精度管理試料の情報は以下の表のとおりです。ただし、配付する本数については希望に合わせて2本以上配付する場合があります。

測定項目	容量	容器の種類	試料数	試料作製時の処理
① 色度	1 L	ポリエチレン瓶	1	固定なし
② ナトリウム及びその化合物	500mL	ポリエチレン瓶	1	ICP用：硝酸添加(1%)※ IC用：固定なし
③ クロロ酢酸	500mL	ねじロガラス瓶 (褐色)	1	アスコルビン酸 ナトリウム添加
④ 一般細菌	500mL	滅菌容器	1	固定なし (残留塩素は含まない)

※ 硝酸添加(1%)のICP用試料が配付された機関について、試料調製時にIC用と分け追加で硝酸が1%となるように添加したので、**硝酸を添加する前の検液中の濃度(測定値×1.01)**をご報告ください。

2) 測定開始までは、開封せずに冷蔵庫などの冷暗所で保管してください。測定するときは試料を室温に戻してから使用してください。

配布試料瓶からの漏洩あるいは破損が認められる場合は、予備の試料を配付しますので、速やかに三重県保健環境研究所へ連絡してください。また、試料が不足した場合や追加で検討を行いたい場合も予備の試料を配付します。

4. 精度管理試料の測定

令和5年10月11日(水)午前10時以降に測定を開始してください。原則として検査方法は改正省令（厚生労働省告示第261号）に従ってください。各項目において5併行で前処理・分析を行い、その測定値を報告してください。前処理・分析時に不具合等があった場合は再度測定を行ってください。

また、測定開始日時以降ならいつ測定していただいても構いませんが、**一般細菌**についてはなるべく早く測定を行ってください。

5. 報告書の記載方法

1) 5 併行分の測定値をそれぞれ報告書の測定結果の欄に入力してください。各項目の単位や有効数字は以下のとおりです。

なお、測定結果の欄では各項目の有効数字の桁数に合わせて数字が表示され、平均値・標準偏差・相対標準偏差は自動で計算されます。

① 色度について

有効数字 2 桁で記入してください（3 桁目を四捨五入）。

② ナトリウム及びその化合物について

単位「mg/L」、有効数字 3 桁で記入してください（4 桁目を四捨五入）。

③ クロロ酢酸について

単位「μg/L」、有効数字 2 桁で記入してください（3 桁目を四捨五入）。

④ 一般細菌について

単位「cfu/mL」、試料 1 mLあたりの菌のコロニー数を整数で記入してください。

2) 検査方法・標準液・測定機器に関する必要事項を報告書の測定方法の欄に回答してください。選択肢が用意されている箇所は選択肢の数字を記入してください。

なお、報告書の回答欄に入力できない回答内容の場合は、報告書の連絡事項の

欄に記入してください。

3) コメント・質問・留意点・工夫した点などがある場合も、連絡事項の欄に記入してください。また、技術検討会において聞きたいことや議論したいことがありましたら、その旨を連絡事項に記入してください。

6. 精度管理に関する結果報告及び問い合わせ先

分析結果の報告書（エクセルシート）及び検量線やチャート、作業記録等参考となる資料は、令和5年10月27日（金）までに以下までメールもしくは郵送にて送付してください。特に報告書については期限厳守をお願いします。

精度管理試料や報告書について質問等がありましたら、以下の連絡先に問い合わせください。