

令和6年8月2日
教育研修委員会

令和6年度 環境測定分析新任者研修会アンケート集計結果

1. 研修内容

開催日時 : 令和6年6月13日(木)、14日(金) 各13時00分から16時55分まで
開催方法 : Zoomによるオンライン形式((一社)愛知県環境測定分析協会事務局)
受講者 : 42名 (参考: R5 27名、R4 33名、R3 31名、R2 33名、R1 47名、H30 31名)
*R4以降はオンライン開催
アンケート回答数: 42件 (回答率: 100%)
プログラム : 以下の通り

表1. プログラム

<1日目> 令和6年6月13日(木)

時 間	内 容 (講師等敬称略)
13:15 ~ 13:25	開会挨拶 (一社)日本環境測定分析協会 中部支部 支部長 (一社)愛知県環境測定分析協会 会長 大 野 哲
13:25 ~ 14:25	I. 環境計量の仕事とは 講師 一般財団法人東海技術センター 品質保証室 室長 山本 敦恵
14:40 ~ 16:55	II. 精度良い測定のために 1. サンプルングの基礎 (15:40 ~ 15:50 ごろに10分間休憩) 2. 分析技術 ー化学分析ー 講師 株式会社テクノ中部 環境事業本部 測定分析センター 副長 判治 寿高

<2日目> 令和6年6月14日(金)

時 間	内 容 (講師等敬称略)
13:10 ~ 15:25	II. 精度良い測定のために 3. 分析技術 ー機器分析ー (14:10 ~ 14:20 ごろに10分間休憩) 4. 検量線と標準物質 5. データの取り扱い 講師 株式会社環境科学研究所 品質保証部 技術支援室 室長 牧 原 大
15:40 ~ 16:55	III. 労働安全衛生 講師 作業環境測定インストラクター 新谷 良英

2. アンケート調査

2-1. 別紙にアンケート調査票を示す。

調査票は受講者全員(26名)に配布し、全員から回答をいただいた。

2-2. アンケート調査結果 ※抜粋（同意見、理由ではない感想は枚数の都合で割愛）

＜研修内容の理解度＞

（ ）内の％はアンケート回答数に対する割合

質問1：I. 環境計量の仕事とは

1. よく理解できた。	40名（95％）
2. 半分ほど理解できた。	2名（5％）
3. 理解できなかった。	0名（0％）

＜よく理解できた理由＞

- ・環境計量の成り立ちから法整備の流れ、現在どういったものが対象になっているのか、また環境計量を行うときに求められる要件、環境測定の流れ、資格等について学ぶことができました。普段の業務、分析の理想、目指すべきところ、制度等について知り、考えるきっかけになりました。
- ・これから携わっていく環境計量士について、業務内容の意義や求められる技術などを改めて深く理解できました。資格の勉強をしています、仕事をするうえで大切なことを学べました。
- ・計量証明は環境問題を解決するうえで重要になってくるため、数値一つ一つを大事にしていきたい。
- ・測定することだけが環境計量の仕事と思っていたが、私たちの生活環境を守るという大きな視点で見ることができるようになったから。
- ・公害が起きた歴史から、法令整備に至るまでの流れを学び直すことができたため。また、環境試料の特異性から採取情報や試料の情報の大切さを改めて知ることができたため。
- ・背景からの説明があったので、仕事の意義や概要の理解がしやすかった。
- ・環境に影響を与える成分についての分析・測定で測定値に重要な意味が含まれていることを理解した。
- ・環境計量について詳しく知らなかったが、今回のセミナーで学ぶことができたため。
- ・環境計量の仕事の重要な点が分かりやすく説明されていたためよく理解できた。
- ・環境計量では、地球温暖化のためなどのために計量法などについてよく知っておき、計量管理をすることが必要であることがわかりました。
- ・環境計量の仕事の必要性和、計量士に求められることが理解できた。
- ・公害の対応として水銀など重金属の分析から始まり、現在は幅広い範囲の項目を分析している。環境計量は環境問題解決の基盤となる業務であり、幅広い知識と専門分野の開拓が必要であると理解した。
- ・環境計量の仕事の必要性や役割が、過去の公害事件や法令整備から順を追って説明されており分かりやすかったため。
- ・4大公害のような悲劇が二度と起こらないようにするために環境計量の仕事はとても重要であると感じた。
- ・我々が行う仕事の内容と将来の展望について、より具体的に理解・イメージすることができた。
- ・環境計量の時代背景からこれからの環境計量事業の在り方で学ぶことができた。分析の手法や技量など幅広い技術に加えて、分析機器の特徴や欠点、性能を熟知し、使いこなしていく必要もあるとわかった。
- ・この職種についての社会的意義や役割が理解できた。説明、資料が分かりやすかった。
- ・環境計量の仕事に初めて就いたので、計量証明とは、といった基本を知れたのがよかった。
- ・環境計量の業務における背景や環境問題、それらに関連する法令等について学ぶことができ、環境測定技術者としての責務について理解することができました。
- ・資料が見やすく、説明もわかりやすかった。環境問題の流れ、法規制の流れなど全体の流れの説明があつて理解しやすかった。
- ・環境計量証明事業制度ができるまでの背景について理解したから。環境測定の流れから特徴まで詳しく知ることができたから。
- ・環境計量の仕事は地域の環境汚染の実態を科学的かつ客観的なデータとして提供するため、多種多様な分析技術に対して知見を深めながら高い精度を保ち責任を持って仕事に向きあわなければならないと感じた。

- ・環境計量の成り立ちや求められることなど環境計量全般のことについてよく理解することができた。
- ・歴史的背景から始まり、環境計量とはどのような仕事なのか理解を深めることができました。スライドも簡潔にまとめられていてわかりやすかったです。
- ・環境計量の歴史的背景から、その意義まで体系的に理解することが出来たため。
- ・計量証明書が測定したデータを記した1枚の紙ではなく、公に結果を証明するために発行した自社の商品だと認識して、検体の受け取りから試験の実施、報告書の作成まで真摯に取り組まなければならないということを改めて認識しました。
- ・環境計量がどのような歴史的背景から重要視されるようになったのか、そして近年のニーズの変遷と時系列で学ぶことができた。そして計量や環境測定について自分の分析と結びつけながら理解を深めることができました。
- ・環境計量の成り立ちを改めて知ることができました。
- ・環境を守るという意味での環境計量という仕事の意義をわかりやすく教えて頂けました。
- ・環境計量の歴史的背景から人々が安全な暮らしをしていくために必要な仕事であることが理解できた。
- ・環境問題がだんだん注目されてきて、環境汚染を防ぐためにこの仕事があるということが理解できた。
- ・私たちが携わっている業務が、人々が衛生的で健康的な日常生活を送るうえで、必要不可欠であり、社会的な責任が大きく求められるものだと思います。分析の知識だけでなく、環境問題全般の知識も得ることが重要であると思いました。
- ・歴史から対象となる内容まで簡潔に理解しやすく整理されていたため。
- ・環境計量のニーズが高まった背景や時代の変化における規制物質や法律の移り変わりが理解できた。環境関連の法令として環境基本法を大枠として多くの法律があることが知れた。
- ・環境計量の仕事の歴史的背景やその重要度を知ることができた。環境測定技術者に求められる事項もよく理解できた。
- ・環境計量の仕事を通じて、公害を防止し、環境や人を守ることにつながるため、幅広い知識や責任ある分析値の提供に努めなくてはならないと思った。
- ・学生時代に学んだ基礎的なところから教えていただいて、内容が理解しやすかった。資料も文字ばかりでなく聞きやすかった。
- ・昔、学校の授業で学んだ内容から入り込めたので、難なく理解することができました。
- ・環境計量の大切さをしっかりと理解できました。

<半分ほど理解できた理由>

- ・環境測定技術者としてただ分析するのみならず、測定の目的や信頼できるデータであるかどうか、責任をもって判断する必要があると理解できた。
- ・地球環境問題に至るまでの経緯や環境問題の流れ等は大体把握しましたが環境基本法などの環境関連法令等の詳しい内容の理解度は不十分と感じました。

質問2：Ⅱ. 精度よい測定のために

1. サンプルングの基礎

1. よく理解できた。	24名 (57 %)
2. 半分ほど理解できた。	16名 (38 %)
3. 理解できなかった。	2名 (5 %)

<よく理解できた理由>

- ・サンプルングの要点、サンプルングの公定法、水・大気・土壌のサンプルング方法について学びました。サンプルングについて図を交えて詳しく記載されており、サンプルングのイメージを得ました。
- ・実際にサンプルングを行う際に使用する器具や注意点などの具体例をたくさんあることを知り、これらを使いこなすことや覚えることが大変だなと理解しました。
- ・分析結果という数字は商品であり、より精度を求めて分析を行っていかないといけないと感じたから。
- ・目的を理解し、サンプルング方法を決定することの大切さを再確認することができたため。サンプルングや採取の状況によって分析に影響が出て来るので、それらの情報の必要性を今まで以上に意識していこうと感じたため。
- ・機器の図や写真を交えての説明はわかりやすかった。

- ・サンプリングを適正に行うことで初めて精度の良い測定を行うことが出来ると改めて認識した。
- ・サンプリングしたときの状況で、試料の成分が変わってしまうので、採取場所の状況や、分析する物質について理解し適切な処理をすることで精度のいいサンプリングができることがわかった。
- ・分析項目や採取地ごとの採水方法が一覧で表してありわかりやすかった。また、なぜその方法をとるのか説明されており理解度が上がった。
- ・サンプリングの方法についてメリットやデメリットが分かり、それぞれ適した場所での使用が重要であると感じた。
- ・器具類の取り扱いやサンプリング作業について、試料の汚染を防ぐ必要があるなど、注意事項を学ぶことができた。
- ・サンプリングと測定結果との関係や注意事項について理解できた。
- ・サンプリングは目的に応じた方法で行う必要があり、様々な方法があることを学びました。
- ・サンプリングとは何か、またその重要性について理解したから。水、土壌、ガスそれぞれのサンプリング方法や使用道具等、細かいところまでの説明が分かりやすかったから。
- ・サンプリング段階から測定は始まっており、この段階で正しく取り扱われないと最終的なデータに大きく影響するため、サンプリング時には周囲の状況も含めて記録をとり、最適な採取方法で実施をすることが必要である。
- ・たくさんあるサンプリングの手法が表で記載されており、各々の利点や欠点が比較できて分かりやすかった。
- ・日頃から業務においてサンプリングを行っているためイメージがし易かった。また、あまり利用しないサンプリング手法も知ることが出来た。
- ・サンプリングの際に手順だからとやっている採取方法や試薬の添加について、先の分析項目がどんなものであるからその方法が異なり意味を成すものだと詳しく理解することができました。
- ・今まで分析を行ってきた試料を振り返りながら適切な分析の基礎には適切なサンプリングが必要不可欠であり、サンプリングの方法から試料採取の背景を理解することができました。
- ・サンプリングを行う際には、規定の方法で行うことが大切だと感じた。物質によって添加剤や保存の温度があるため、サンプリングの際には気を付けて作業を行いたい。
- ・分析を行う上で重要なことは、全体的な背景を理解している熟練者が作業をする必要があること。サンプリングの均一性は見た目では判断しきることは出来ないということ。また、サンプリング手順は勝手に変えてはいけない理由が必ずある。
- ・サンプリングの注意点、重要性がよく分かった。実際に使用したことのあるサンプリング機器の特性等を確認することができよかった。
- ・サンプリングにも様々な種類があり、分析項目によって試料の保存条件が変わることも知ることができてよかったです。
- ・まだ自分では行ったことのない測定のサンプリングの話を聞けて良かったです。

<半分ほど理解できた理由>

- ・水質の分析は行っているため、だいたいとは想像できたが、土壌においてはあまりイメージがわからず、サンプリングの仕方があまり理解できなかった。より知識を深めていこうと思った。
- ・各試料による適切なサンプリング方法について把握できたため。
- ・サンプリングについての基礎知識があまりないため、一度ですべてを理解することができないため
- ・分析で用いる検体がどのようにしてサンプリングされるかは理解できたが、実際にサンプリングを行った経験が無いためイメージが沸かなかった。
- ・サンプリングした時に沈殿物が舞っていたりした状態で採取してしまったり、普段とは違った色になってたりしたときに採取してしまうと精度のいいサンプリングはできているとは言えません。正常な状態を知っておくことが大切だと思いました。
- ・サンプリングは正確な測定に影響を及ぼすため、定められた手順や適切な道具を使用しなければならないと分かった。
- ・採取方法は分析項目や目的により異なり、細かい規定があり講義内だけでは理解が追いつかなかった。サンプリングの重要性については理解できた。
- ・採取する対象物によって規格や方法があることを網羅的に知ることができてよかった。
- ・分析目的によって採取器具、採取容器、採取方法が変わる等それぞれの方法を覚えなければいけないが、使ったことのない器具等があったため。
- ・実際にサンプリングすることがないので、使用する器具の特徴や使用方法を知ることができて参考になりました。また、目的に合った方法の選択や採取後の試料の取り扱いなど、サンプリングで気を付ける点について学ぶことができました。
- ・実務経験が無い為、理解できる箇所と出来ない箇所がありました。実践で経験を積んでいた方がイメージしやすいと思いました。
- ・私は大学で分析化学を専攻していたので、講義の内容はその知識を用いて理解ができましたが、新任者の方々には説明を入れないと理解しづらい内容だったと思います。
- ・本分野の初学者にとって少々なじみの薄い用語がいくつかあり、一部イメージしづらい箇所があったため。

- ・化学分析の目的やサンプリングの目的は理解したが採取に対しては経験が全くないので内容の理解に追いつくには至りませんでした。
- ・実際にサンプリングをしたことがなかったため、採水装置など理解しづらい点があった。測定結果に大きく影響することは理解できた。
- ・サンプリングの経験はあまりなく、初めて知ることばかりだったから。

<理解できなかった理由>

- ・資料にある用語がすでに分からないことが多く、説明に追いつくのが大変だった。
- ・4月に入社しまだまだ知識不足であった。単語の意味が分からないため、難しかった。

質問3：Ⅱ. 精度よい測定のために

2. 分析技術 ー化学分析ー

1. よく理解できた。	30 名 (72 %)
2. 半分ほど理解できた。	11 名 (26 %)
3. 理解できなかった。	1 名 (2 %)

<よく理解できた理由>

- ・今まで漠然とあった方がいいと考えていた精度と正確さについて、具体的に精度を高めるためにすることを勉強できました。また、基本的な化学分析手法の基礎、手法について勉強できました。また普段、名前だけ見聞きしていた分析について理解できました。
- ・測定するうえでおきるばらつきの多くは人によるものだと思っているので、このばらつきを減らすための方法を知り、今後に生かしていこうと考えています。
- ・ガラス器具一つで大きく測定結果が変わってくることが改めて思い知らされた。これから精度がよい実験を行っていきたい。
- ・分析結果という数字は商品であり、より精度を求めて分析を行っていかないといけないと感じたから。
- ・分析の精度を左右する要因について知見を深められた。
- ・分析器具や実験室の汚染が分析結果に影響を及ぼしてしまうため、速やかに洗浄するなどの対策をする必要性や試薬や器具について、試験に適したものを選ぶことの大切さを改めて学ぶことができたため。
- ・電子天秤の状態が分析機関の測定レベルを示しているとのことなので確認し、不具合な部分等あったら清掃する等改善したい。
- ・化学分析を行う前の準備や化学分析を行うことについて知らなかった点を学ぶことができたため
- ・どのような項目があるかによって、空気を入れないようにしたり、ガラスで採取するのが最適だったりと採取の仕方がそれぞれ異なるので分析項目にあった採取法を知っておくことがわかりました。
- ・精度管理は技術の問題のみでなく、体調不良などの自己管理や職場の人間関係などの職場管理も重要だと理解した。分析器具の管理も参考になった。
- ・分析の精度を保つためのポイントや注意事項、純水の取扱いなどが押さえられてよく理解できた。
- ・現在業務で使用している水を見直すきっかけとなった。
- ・器具および前処理方法を目的に応じて使い分ける必要性について理解することができた。超純水やイオン交換水などについて、詳細な性質の違いを学ぶことができた。
- ・精度と正確さは自己管理と職場管理、分析環境の管理が重要であると理解できた。分析機器や器具の特性を理解してうまく使い分けをすることで環境汚染の防止につながることが理解できた。
- ・分析環境や精度管理について説明が分かりやすく理解しやすかった。精度が高い分析を行うことの重要性について理解することが出来た。分析で使用する器具の取り扱いや特性などについても知ることが出来た。
- ・環境汚染を防止するための注意点が分かりやすかった。
- ・分析値の精度の重要性について理解することができました。
- ・試料が見やすく、説明もわかりやすかった。標準液の調製方法で段階希釈の例がわかりやすく理解しやすかった。

- ・自身の業務に関わっていたり、知っている化学分析に対しての知識をより深めることができたから。化学分析で用いる器具に対しての説明が特にわかりやすかった。
- ・データに対する精度と正確さは違い、正確なデータを精度高く分析することが大切である。精度管理の基本は自己管理、職場管理、分析環境管理であり、汚染をさせない環境を構築することも重要である。
- ・分析精度を保つために必要なことを詳細に学ぶことができた。
- ・用語の説明、試験器具の取り扱いなど基礎的な部分について学ぶことができました。特に、化学分析で使う水の特徴について分かりやすくまとめてあり、勉強になりました。
- ・単に新品やグレードの高いものを使用するのではなく、試験室の管理方法や器具の洗浄方法、用途に合わせた適切な器具・試験水・試薬の選択が必要であり、そのために 6S 管理や自分が使用する物の性質・特性について正しく理解することが大切だと学びました。
- ・今まで行ってきた分析を振り返りながら器具や試薬、装置の一つ一つの取り扱いが精度の良い測定に繋がるということを改めて実感することができました。
- ・分析手順等を確認して、それぞれの特性に合わせた分析を行っていきたいと思います。
- ・分析環境の整理・清掃や試薬の管理など当たり前のことだが一度見直していきたいと思った。また分析に用いる水など知っているつもりでもよく分かっていなかったことを再度確認できた。
- ・分析で使用している器具や水についてなんとなくの理解であったため、非常にためになったから。
- ・わかりやすいテキストのおかげで、なんとなく知っていたことの裏付けができて、自信を持った知識になりました。
- ・これまで分析に携わったことはなかったですが、分析についてのお話を聞けて良かったです。

<半分ほど理解できた理由>

- ・私は経験が浅く、ついていけないところがあった。
- ・やったことが無いものが多くイメージが沸きづらかったが、内容は把握することができた。
- ・精度の良い分析の為には、整理整頓などで、分析環境を整える必要があることを理解した。行う分析によって、結果に影響のない器具や水を使う必要があることが理解できたが、どの器具や水がどの物質に影響するか理解できなかった。
- ・サンプリング業務が多く、水質などの分析業務には従事していないため今一つ内容のイメージがつきにくかった。
- ・質問 2 と同様、イメージつきにくい部分も多く、これからの経験が重要だと思いました。
- ・分析を行う上で、汚染やコンタミを防ぐために常に作業場所を清潔にする大切さを学ぶことができた。
- ・スライドを読み上げているだけで、理解を深めようにも、すぐに次の内容に移ってしまうので、化学分析の経験のある私でも内容をとらえづらかったです。
- ・本分野の初学者にとって少々なじみの薄い用語がいくつかあり、一部イメージしづらい箇所があったため。
- ・水にも蒸留水、イオン交換水、超純水と種類があり、それぞれ特徴があるので、その長所と短所を理解して使用する必要があること。けん濁物質の測定では、ろ材が目詰まりした場合、孔径が小さくなることを把握しておくことを理解できた。
- ・精度と正確さ天秤の取り扱いは理解できましたが分析に使われる各種水の特性の理解はまだできていません。
- ・資料の文字が多く理解に時間を要する部分があった。分析精度をよくするための要点は理解できた。

<理解できなかった理由>

- ・器具の汚染は次の結果に影響が出ることが分かった。それ以外は理解できず難しかった。

質問 4：Ⅱ. 精度良い測定のために

3. 分析技術 ―機器分析―

1. よく理解できた。	26 名 (62 %)
2. 半分ほど理解できた。	12 名 (29 %)
3. 理解できなかった。	3 名 (7 %)
4. 未選択	1 名 (2 %)

＜よく理解できた理由＞

- ・分析部内にある機器もいくつかあったので、部内理解につながり、また自分が使っている機械や今後使うかもしれない危機について基本的なことを知ることができ、勉強になりました。
- ・学生時代に学んだ分析技術についても一度詳しく学び、改めて理解を深めることができました。環境測定で用いる技術については新たに学び、これから学習していこうと思います。
- ・機器分析において個々に利点や欠点があって、理解して使わないと正しい結果が得られないと知った。便利だからこそ仕組みを把握して使いこなしていきたい。
- ・現在主流の分析方法や取扱、分析方法の原理などを理解できたから。
- ・吸光光度法などこれまでに学んだことがある分析の原理について再度学ぶことができたため。また、分析方法として知ってはいても、詳しく知らなかったものについて、原理から知ることができたため。
- ・分析機器の原理を知ることができた。
- ・使用する機器については社内の研修を受けたため、改めて原理などを聞いて理解を深めることができたため。
- ・各分析法の原理や利点を知ることができた。
- ・使用したことのない機器について学ぶことができた。
- ・機器分析の原理を詳しく知ることができた。吸光光度法のところの、物質は特定の波長を吸収し、この時、吸収される色と発色する色は違う（補色の関係）という事は知らなかったので面白いと思った。
- ・機器分析の種類やその特徴、分析の原理などについて理解することが出来た。
- ・分析機器の原理について理解することができました
- ・普段の業務で使用している機器や扱ったことのない機器まで特徴や原理を理解することができたから。機器一つ一つに対する説明が丁寧で分かりやすかったから。
- ・機器分析にも様々な方法があり、光分析、電磁気分析、クロマトグラフィーが環境計量で主に使用する機器である。いずれも波長を読み取ったり、比較して分析結果を測定する。
- ・機器分析は原理がとても難しかったが、説明がとても分かりやすかった
- ・複雑な分析機器の仕組みも理解しがし易く、それぞれどの物質の分析に適しているか、また使用頻度の高い分析機器の知識はためになったため。
- ・自分が普段扱っている機器に関しての理解が深まったのはもちろんですが、扱ったことのない機器に関してもお話を伺うことができたので機器ごとに測定できる試料、どんな試薬を使うか、どのような条件で実施するか、得意な分析はなど学ばせていただきとても良い機会となりました。
- ・現在行っている分析に最も関係の深い分析法の原理や特性に加えてまだ知識の浅い分析法に関わる言葉の意味から特徴、利点といった深いところまで学ぶことができました。
- ・機器分析については、それぞれの測定原理や特徴を知ることが大切であると理解できた。
- ・大学・大学院で機器分析化学を勉強していた私から見ても、わかりやすい解説でした。また、私が操作したことのない機器の解説も理解をすることができました。
- ・機器の仕組みが分かりやすく説明されており初学者でも理解しやすかったため。
- ・以前にも同じような内容を学ぶ機会があったため、おおよその理解できました。
- ・今まで独学がメインであったため、解説してもらったことで、自分ではあやふやだったことが解決したから。
- ・図を用いた説明が多く非常に理解しやすかった。
- ・吸光光度法など、名前は見たことがあったが、深くは知らないことが多く話を聞けて良かったです

＜半分ほど理解できた理由＞

- ・機器分析の基礎を理解できた。
- ・私は経験が浅く、ついていけないところがあった。
- ・自分が行った事のある機器分析の説明はよく理解できたが、それ以外の分析については十分な理解ができなかった。
- ・分子スペクトル分析法とガスクロマトグラフは大まかに理解できたが、高速液体クロマトグラフィーと電磁気分析法の原理が理解できなかった。
- ・機器分析はまだ実施したことがないため分析原理のイメージがしづらかったが、各分析手法の違いや目的に応じた使い分けが理解できた。
- ・今まで使用してきた分析機器の原理を学ぶことができ、サンプルごとの分析条件の設定について理解を深めることができた。MSの原理についての理解が難しかった。
- ・スライド資料だけでは理解できなかったが、口頭での説明で理解できた。飛ばした部分も説明してほしかった。

- ・様々な分析方法がある中で、いくつかピックアップしていただき、吸光光度法では波長の説明からしていただいたので分かりやすかった。ただ、質量分析計(MS)の箇所が難しく感じた。
- ・環境分析で用いられる代表的な機器分析の原理について解説していただけて良かったです。理解するまでには到達できていませんが、テキストを参考にして深めていきたいです。
- ・機器分析の種類と理を学ぶことが出来た。質量分析計にもいくつか種類があり、質量分解能が異なるので用途や目的に応じた選択が必要なることを学ぶことが出来た。
- ・機器分析はあまり行ったことがなく、内容が少し難しかった。
- ・機器分析は、あまり触れることのない分野だったため、初めて聞くことばかりでした。

<理解できなかった理由>

- ・専門的な用語が多く、事前知識がほとんど皆無であったため、理解することが難しかった。
- ・理解できなかったが、いろんな機械があることが分かった。

<未選択>

- ・今後携わるイオンクロの業務について等関連付け出来る情報が得られて良い機会となりました。

質問5：Ⅱ. 精度良い測定のために

4. 検量線と標準物質、5. データの取り扱い

1. よく理解できた。	31 名 (74 %)
2. 半分ほど理解できた。	9 名 (21 %)
3. 理解できなかった。	2 名 (5 %)

<よく理解できた理由>

- ・試料や前処理によって、検量線の作成方法、種類が変化することを理解しました。また、検量線作成時の注意点や許容範囲、分析値の管理や相関、不確かさについて勉強になりました。特に技能試験のグラフから同じ操作でも大きな変動があることをよく理解できました。
- ・検量線とデータについても、改めて学び理解を深めることができました。学生時代とは違い、データに付随する責任が重くなるのでより一層丁寧に分析に向き合おうと思います。
- ・分析精度を上げるためには検量線を正確に引くことが重要であり、丁寧な分析を意識していこうと感じたから。
- ・分析値に関する管理などの責任や、再現性についての気づきを得られた。
- ・検量線の精度の高さが大切であることを再度理解することができたため。また、分析結果の信頼性について考える必要性を学ぶことができたため。
- ・標準液の調整方法で精度に影響が出ることを理解した。検量線の範囲について必ずしも直線ではないということを理解した。
- ・検量線や標準物質のポイントや注意点を理解することができたため。
- ・学生時代に用いたことがあり、事前知識があったためよく理解できた。
- ・検量線における相関や標準物質の管理など検量線を引く際の参考になった。分析値の自己管理も重要だと感じた。
- ・より信頼できる検量線を作るためのポイント設定の例が示されており理解できた。適切な検量線の範囲を設定することが大切だとわかった。
- ・計量証明業での分析値の重要性を再認識した。
- ・検量線の相関の度合いを評価する絶対的な指標に相関係数のみを用いるのは問題があるということが理解できた。標準液の劣化に気づかず使用していても検量線が引くことができず気づくことができないので傾きの管理も重要である理由が理解できた。
- ・精度の高い分析を行うためには検量線や標準物質が重要だということが分かった。データの取り扱いの重要性について理解することが出来た。
- ・スライド資料だけでは理解できなかったが、口頭での説明で理解できた。
- ・検量線の作成において注意することや、分析データの取扱いについて理解することができました。
- ・機器分析法は、絶対濃度ではなく相対濃度であるため、標準物質を用いて検量線を作成する。検量線を作成する際に x 軸を濃度、y 軸を結果とするように覚えておく。
- ・適切にデータを扱う方法の基礎についてよく理解できた。

- ・一見聞きなじみのない統計用語もそれぞれの違いなど理解がし易かったため。
- ・検量線の作成や標準物質を用いた試料調製は普段から実施しておりますが、いつもやっていることだからこそ当たり前になっており、改めてなぜその作業を実施するかの原理について復習させていただくとてもいい機会となりました。
- ・これまで知らなかった分析を行う上で最も重要な要素である検量線と標準物質に関する考え方を知ることができた。さらに環境分析を行う上でのデータが表す意味、データから読み取れることを学ぶことができました。
- ・検量線や標準物質の取り扱いについては、トレーサビリティのとれたものを利用して精度のよい測定データを出せるように努めたいと思います。
- ・検量線について曖昧なイメージしかありませんでしたが、具体的なお話が聞けて理解が深まりました。
- ・きちんとした公定法での検量線作成や統計解析時の注意点を習得することができました。改めて、データの取り扱いには細心の注意をはらい、これからの業務に取り組んでいこうと思いました。
- ・例となる図表が充実していたため。
- ・大体の内容はつかめました。
- ・普段の業務の中で気をつけなければならない点をしっかり確認できた。
- ・特に検量線の相関係数がよかったとしても、値のばらつきに注意しなければいけないことに気づかされた。
- ・図を用いた説明が多く非常に理解しやすかった。
- ・検量線について、しっかり学ぶことができた。
- ・普段何気なく分析値を扱っていたが、商品という言葉聞いて、取り扱いを慎重にしようと思いました。

<半分ほど理解できた理由>

- ・測定において検量線をよく引くため、その検量線が正確か正確なものなのかを判断できるようにしていきたい。
- ・私は経験が浅く、ついていけないところがあった。
- ・ポイント設定のグラフで誤差が大きい時は、別々の検量線に分割したりする方法を知りました。
- ・検量線は、特性や比較の仕方などを理解したが、トレーサビリティについて理解が出来なかった。データの取り扱いについては、計算方法や相関関係、複合評価について理解できなかった。
- ・検量線の作成および標準溶液の調製におけるトレーサビリティについて理解できた。統計について表面的な理解しかできず、各計算方法についての理解が難しかった。
- ・検量線の種類を一つ一つ説明していただきわかりやすかった。データの統計的取扱いで標準偏差、Zスコアの箇所が難しく感じた。
- ・検量線の種類や注意点等についてはよく理解できた。データの管理の有効数字や基本計算、相関係数について理解できたがZスコアや複合評価図に関しては、いまいち理解できなかったから。
- ・検量線の注意点や有効数字、数値の丸め方について学ぶことができ、実務にすぐに役立つ内容でした。不確かさについては分からない部分もあったので、資料を参考にして理解できるようにしたいです。
- ・検量線の種類やそれぞれの注意事項について学べた。データの統計的取り扱いについて、不確かさや散布図についてはあまり理解することが出来なかった。

<理解できなかった理由>

- ・専門的な用語が多く、事前知識がほとんど皆無であったため、理解することが難しかった。
- ・データの扱いは多少分かったがそれ以外は難しかった。

質問6：Ⅲ. 労働安全衛生

1. よく理解できた。	37 名 (88 %)
2. 半分ほど理解できた。	5 名 (12 %)
3. 理解できなかった。	0 名 (0 %)

<よく理解できた理由>

- ・改めて安全、衛生の概念について、実際に起こった過去の事故事例、有害な因子、保護具、法令の見直しについて学びました。また、錯視やことわざ、古文などから興味・理解を深められました。

- ・安全にまつわる様々な過去の例や雑学などを見ながら、わかりやすく安全の大切さを理解しました。環境測定に携わる心構えなどを自覚しました。
- ・安全に気を付けすぎることはないため、常に危険予知をしながら測定を行っていければと思った。
- ・普段何気なく使っている試薬への理解や、身の回りに潜む危険について再度確認しておこうと感じたから。
- ・職場における安全や環境を整えることの重要性を理解した。
- ・数々の事例から絶対安全だと過信してはいけないことを学ぶことができたため。また、化学物質を使用する際は、その危険性について知り、手袋や保護メガネなどで対処する必要性を改めて意識していこうと感じたため。
- ・事例が多く紹介されていて、労働安全衛生の重要性が理解できた。
- ・様々な事例を紹介していただいたことで、より安全ということに注意しようという意識が芽生えた。
- ・社内研修で学んでいたため、今回のセミナーでさらに理解を深めることができたため
- ・絶対に安全なんてことは無いということが印象強く、先をよく見ることや視点を変えてみるなどして、どんな危険が潜んでいるかをよく考えることが大切であることがよくわかりました。それに、目で見えないものや、錯覚により安全にみえてしまうこともありえるため気を付けないといけないことがわかりました。
- ・安全に仕事を行うためには、見えている危険と目に見えない危険、目に見えているのに注意できていない危険について理解して、何かが起こる前に対策していくことが大事だと理解した。
- ・化学物質管理者としてSDSの確認やリスクアセスメントの実施が重要だと再確認できた。安全で健康に働くためにリスクを意識していきたい。
- ・リスク管理について身近な例や過去の人災が取り上げられ、どの点が問題だったのか説明されていたため。
- ・実際の事故例などがありとてもわかりやすかった。
- ・危険には目に見えるものと目に見えないものがあり、かつ完全に安全であるということは難しいため、身の回りの危険について理解し、常に安全意識を持つことの重要性を学んだ。
- ・安全な労働環境について、注意事項や意識することなど、具体例があり分かりやすかった。
- ・具体的な事例が挙げられていて分かりやすかった。
- ・様々な具体例を用いて説明していただき、理解できました。特に有機溶剤の中で無害なものはない、ということを常に頭にに入れて作業したいと思いました。
- ・労働衛生に関して一つ一つの説明が丁寧で分かりやすくよく理解することができた。安全に対する意識をより高めることができた。
- ・絶対安全などないと考えて行動する。どんな職場にも災害の発生リスクは至るところに潜んでいる。試薬や危険な試料を扱うこともあるので自分の身は自分でしっかり守る。休息等も重要であり、メリハリをつけて仕事を行う。
- ・環境計量の業務の中で、安全・健康でいるために気をつけることを知ることができた。
- ・具体的な事例を挙げられており、イメージがし易かったため。
- ・労働安全についてはどんな職場でも必ず守らなければならない事項であり、必須の知識ですが仕事をしていく中で慣れというものでもどうしても失念してしまうものでもあると思っているので刷り込み学習としてお話を伺う機会をいただけて非常に嬉しく思います。
- ・過去の事故の教訓から具体的な安全への対策を自分の周りの環境と関連づけながら考えることができた。さらに今後の化学物質規制体系の見直しについても新たに学ぶことができました。
- ・化学物質を取り扱う以上、危険があるため保護具を利用して安全に作業を行いたいと思います。また、過塩素酸等については、白煙処理で使用するさいに硝酸のある状態で有機物の混入に気をつけた作業を行いたいと思います。
- ・絶対な安全は無く、危険を正しく理解して薬品等扱える様、日々の理解を深めようと思いました。
- ・事例や図など分かりやすい構図で説明を受けれたので内容を理解しやすかった。
- ・作業するにあたって安全が一番重要だということが分かった。
- ・私たちは、人々が健康的で安全な生活を送るために、環境分析というサービスを提供する職業に就きました。私たち自身が安全に業務に取り組むことが、一般の方々にそのサービスを提供する第一歩であると考えました。
- ・身近な事例などが多く用いられており理解しやすかったため。
- ・目に見える安全（危険）だけでなく、目で見えない安全もある。安全で健康に働くためには絶対安全ということはないと理解すること、教育を繰り返し行うことを意識する必要があると知れた。
- ・以前学んだ内容だったのと加え、今年に起きた人身災害について改めて理解することができました。
- ・化学薬品を取り扱っているので、その危険性を再度確認・理解できた。
- ・自分の感や経験を過信しすぎず、危険を予知し、ルールを守って仕事をするように心がけたいと思った。

- ・実際の事例を交えながら教えていただけて良かった。
- ・基本的なことをまた一から学ぶことによって、大切さをより実感しました
- ・サンプリングをしているとき何度かヒヤッとしたことはありましたが改めて安全さを確認出来た

＜半分ほど理解できた理由＞

- ・内容の把握はできたが、内容の一つ一つが少し長かった。
- ・人が関わる限り、常にリスクがあり防ぐことはできずことは難しいとわかった。身の回りに潜んでいる危険性に目を向けようと思った。
- ・雑学的な情報が多く、化学分析における労働安全衛生の具体的な注意点等の解説が少なかった。
- ・職場に潜む危険リスクについて、様々な事例を用いて説明いただき、わかりやすかった。ただ、リスクアセスメントや法律のことについてももう少し詳しく知りたかったが、時間が足りなくなり最後のほうは駆け足になってしまっていた。
- ・労働災害の事例を数多く知ることができ、安全について意識を高めることができました。事故を防ぐために必要な対策等をもう少し詳しく知りたかったです。

質問 7：研修会全般についての感想

1. 内容が難しい。	6 名 (14 %)
2. 適切である。	36 名 (86 %)
3. 内容が簡単すぎる。 (更に高レベルの内容でもよい。)	0 名 (0 %)

質問 8：環境分析に関して、今まで学んだことがありますか

1. 環境分析について学んだことがある。	13 名 (31 %)
2. 環境について学んだことがある。	7 名 (17 %)
3. 分析について学んだことがある。	8 名 (19 %)
4. 環境分析、環境、分析について初めて学んだ。	14 名 (33 %)

質問 9：その他の意見、要望等

- ・貴重な研修会を開催していただきありがとうございました。新任者として、学ぶべきことをたくさん知ることができました。
- ・資料や説明で理解しやすかったです。採取や分析の部分で少し動画があるとさらに理解を深められそうだと感じました。
- ・あまり知識がないためもう少し詳しく説明してほしいです。
- ・内容を減らすか、セミナーの時間を増やして内容を飛ばさずに詳しく聞きたかった。
- ・今後の分析業務の参考になることが多く、貴重なお時間をありがとうございました。
- ・労働安全衛生について、より化学分析に関連した具体的な内容（酸・アルカリの取り扱い、ドラフト操作等）についての説明があると環境測定分析の仕事についての理解が深まるように思いました。
- ・環境分析の過去や成り立ち、これからの在り方や環境分析の原理、分析の精度管理などについて詳細を学ぶことができ良い機会になりました。自分の目指すべきものや今後課題となるものを改めて考え直そうと思いました。

- ・分析や環境について学んできていない人には一部難しい内容や用語があったように感じたので、用語の説明などが書かれていると更に理解が深まると思った。
- ・環境計量について網羅的に知ることができてよかった。Ⅱのパートについて深掘りしたセミナーがあればぜひ参加したいです。
- ・時間が限られていたため仕方がないと思うが、実際の業務を具体例を用いて、分析のポイントなどを説明していただけると理解しやすいと思った。
- ・自身で視聴できるよう動画等にしていただけるとさらに理解が深まる感じた。
- ・テキストが分かりやすく、基本を身に着けるために活用していきたいです。メールで申し込みをしましたが、申請後に確認メールなどがなかったため、申し込みが出来ているのか資料が配布されるまで少し不安でした。
- ・Zoom によるオンライン形式で受講しやすく、2 日間の日程だったため集中して話を聞くことが出来た。
- ・教育テキストにつきまして、機器分析の項に記載されている HPLC や GC/MS のような機器測定から得られるクロマトグラムをどう読めば良いか、そこから何が分かるか等の記載もあればこれからそのような機器を扱っていく方々にも良いのではと思いました。
- ・電波障害で途切れる箇所が複数あったのと、対面の講習の方が良いと思いました。
- ・化学記号だけではなく、日本語でふりがなを付けていただけるとより理解しやすかったです。
- ・私は大学・大学院修士課程で環境分析や機器分析を 6 年間勉強してきたので、どの講師の方々の内容も十分に理解ができました。ですがこれまでこの学問に触れてこなかった方々には難しすぎる内容だと私は思います。
- ・貴重なお時間を割いて研修会を実施していただき、ありがとうございました。
- ・基本中の基本を学ぶことができ、自分にとってとても有意義な二日間でした。わかりやすいテキストのおかげもあって復習もしやすいです。ありがとうございました。

2. まとめ

昨年に引き続き、今年の開催はオンライン開催のみとした。

今年の受講者は42名と多数の参加者があり、そのうち33%は「環境分析、環境、分析について初めて学んだ」と回答しており、昨年の19%に比べ、初心者率が高い傾向にあった。

研修会内容全般の感想は「簡単～適切である」が86%を占めた。各講義でも「よく理解できた」「半分ほど理解できた」が90%以上で、ほとんどの受講者が半分以上理解できたとの回答であった。「Ⅱ.精度良い測定のために」の各研修での「よく理解できた」の割合は次の通り。

- | | |
|---------------|------|
| 1. サンプルングの基礎 | 57 % |
| 2. 分析技術－化学分析－ | 72 % |
| 3. 分析技術－機器分析－ | 62 % |
| 4. 検量線と標準物質 | 74 % |
| 5. データの取扱い | 74 % |

「Ⅱ.精度良い測定のために」のなかでは「1.サンプルングの基礎」の理解度が最も低かったが、これはサンプルングよりも分析メインで携わっている受講者が多いためと考えられる。アンケートの「半分ほど理解できた」にもサンプルングの経験がないという意見がいくつかあった。

次に理解度が低かったのは「3.分析技術－機器分析－」だが、これは普段使用している分析機器については問題ないが、使用したことが無い分析機器についてはイメージしにくかったためと考えられる。機器分析未経験の受講者には「理解できなかった」を選択した者もいた。

一方で「Ⅰ 環境計量の仕事とは」と「Ⅲ 労働安全衛生」については、「よく理解できた」がそれぞれ95%、88%と多く、「理解できなかった」はどちらも0%であり、受講者全員が関係する内容であり、有意義な内容だったと考えられる。

受講により自分の仕事についての理解の深化や重要性の再認識、また未知の分野への理解を広げられた等の意見が多くあり、「新任者研修会」としての目的は達成できたと考える。

また、オンライン開催については、アンケートで1件だけ対面開催への希望があったが、概ね好評と考えられる。なお、アンケートの中には、オンラインであることを生かして動画による説明があると良いと言った意見もあり、今後の参考としたい。

以上

別紙1 アンケート用紙

令和6年度 環境測定分析新任者研修会アンケート			
2024年6月14日			
質問事項		回答（理解度）	
		・理解度を「選択肢」から選んでいただき、その理由を具体的に記述してください。	
質問1	Ⅰ.環境計量の仕事とは	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		理由	
質問2	Ⅱ.精度良い測定のために 1.サンプリングの基礎	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		理由	
質問3	Ⅱ.精度良い測定のために 2.分析技術 ―化学分析―	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		理由	
質問4	Ⅱ.精度良い測定のために 3.分析技術 ―機器分析―	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		理由	
質問5	Ⅱ.精度良い測定のために 4.検量線と標準物質 5.データの取り扱い	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		理由	
質問6	Ⅲ.労働安全衛生	理解度	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
		理由	
質問7	研修会全般についての感想	選択肢	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
質問8	環境分析に関して、今までに学んだことがありますか	選択肢	このセルをクリックして選択肢から選んでください。
質問9	その他の意見、要望等 (具体的に記述してください)		
ご協力ありがとうございました。			