

あいち清流



一般社団法人 愛知県環境測定分析協会

2021/7/20
会報 第148号



「清流、吉野川にて」

撮影地：徳島県三好市山城町 撮影日：令和2年9月21日

提供：各務直之氏（三協熱研株式会社）

コメント：吉野川と大歩危峡。撮影時はちょうど真昼でとても暑かったです。吉野川はラフティングも有名で、沢山の方が楽しんでみえました。

目次

令和3年度定時社員総会報告	2	「特別企画セミナー」開催報告	6
新理事紹介	3	環境・時の話題	
委員会活動報告	4	「新型コロナウイルスのPCR検査」	8
「大気・臭気WG勉強会」開催報告	6	事務局からのお知らせ	12

四季折々

東京オリンピック・パラリンピックが7月23日から開催されます。この原稿を書いているときは、東京オリンピックが開催されるかどうかまだ定かではありませんが、どうやら開催する方向で着々と計画が進んでいるようです。▼決してコロナの感染が終息した中での開催ではなく、オリンピック開催に反対する世論は少なくありません。▼東京オリンピックは2020年の開催が決定していましたが、新型コロナウイルスの感染により1年延長することを提案し現在に至っています。世界の人々に対してこの約束を守ることが開催する意義なのかもしれません。▼2019年のラグビーワールドカップ。開催目前までは誰も関心がなかったイベントが、

いざ開催されたら日本全土が熱狂の渦に巻き込まれたことは、皆さんの記憶にも新しいのではないのでしょうか。私もラグビーは大学の体育の授業でやった程度ですが、俄かファンになってしまい盛り上がった記憶があります。▼日本国民にとって待ちに待った東京オリンピック開催とまではならなくても、いざオリンピックが始まれば、世界に感動を与えてくれるシーンが多く、やはり相応な盛り上がりとなることでしょう。コロナ禍であることを忘れずに、今までの自粛の努力を無駄にしないような盛り上がり方を期待したいと思います。

文責：森山 竜吉

令和3年度 定時社員総会報告

事務局長 飯沼 克己

一般社団法人愛知県環境測定分析協会の令和3年度定時社員総会が、5月17日名古屋市熱田区のサイプレスガーデンホテルにおいて、愛知県環境局技監の小野俊之様と愛知県経済産業局中小企業部商業流通課担当課長の中村亮様にご臨席を賜り開催されました。開催にあたっては、会場的大幅な人数制限に加えアクリル板の設置など、感染拡大防止措置を徹底したうえで「集会形式」と「オンライン形式」を併用した「ハイブリッド方式」により開催されました。

はじめに大野会長の挨拶と来賓の小野様にご祝辞を頂いた後、議事が審議されました。



大野会長挨拶



小野様(左側) 中村様(右側)

議事は事務局によって説明され、令和2年度の事業報告及び収支決算と令和3年度事業計画及び収支予算は全て承認されました。また、役員を選任については、現任に加えて3名の役員が新任として選出され、会長には大野哲氏が副会長には林辰哉氏が再任されました。

令和3~4年度 愛環協役員一覧

役員	氏名	所属事業所
会長	大野 哲	株式会社イズミテック
副会長	林 辰 哉	一般財団法人東海技術センター
理事	阿部 裕 士	株式会社三進製作所
理事	糸魚川 広	株式会社テクノ中部
理事	伊藤 諭 志	東亜環境サービス株式会社
理事	大 嶋 雄 二	一般社団法人愛知県薬剤師会
理事	大 場 恵 史	株式会社東海分析化学研究所
理事	角 信 彦	株式会社愛研
理事	濱 地 清 市	株式会社ユニケミー
理事	林 昌 史	株式会社環境科学研究所
監事	金 田 哲 夫	株式会社環境公害センター
監事	柴 田 金 作	藤吉工業株式会社
顧問	河 野 達 郎	一般財団法人東海技術センター



総会風景(左:会場全景、右:モニター席)

総会に先立ち、計量士として長年計量管理の推進に貢献された株式会社環境公害センターの牛古誠氏が愛知県計量関係功労者として愛知県知事から表彰を受け、続いて正会員従業員表彰として9名が大野会長から表彰を受けました。

愛知県計量関係功労者表彰受賞者

氏名	所属事業所
牛 古 誠	株式会社環境公害センター

正会員従業員表彰受賞者

氏名	所属事業所
岡 島 達 也	株式会社環境公害センター
小 川 祥 真	株式会社愛研
加 藤 直 孝	株式会社テクノ中部
川 坂 英 輔	一般財団法人東海技術センター
佐 藤 勇 人	株式会社環境科学研究所
白 鳥 裕 佳	株式会社環境科学研究所
堀 富 美 子	株式会社エステム
真 弓 聡	株式会社テクノ中部
吉 見 依 理	株式会社イズミテック



受賞者記念撮影

また、令和3年度環境に関する喚起標語入選者の表彰も行われ、株式会社イズミテックの中島徹氏の作品が

特選となりました。

【特選作品】

『環境測定 活かしてすすめる SDGs
未来へつなぐ 豊かな地球(ほし)を』

さらに、第5回写真コンテストの一般部門金賞として三協熱研株式会社の各務直之氏とSNS映え部門金賞として株式会社イズミテックの佐藤博氏がそれぞれ表彰を受けました。なお、各務直之氏の作品「清流、吉野川にて」は、本誌の表紙を飾っています。



牛古 誠氏 謝辞

中島 徹氏(右側)

総会終了後、有限会社LIBRA(リーブラ) 代表取締役の平野裕加里様による「うまく話すことよりも大切なこと」と題した特別講演が行われました。



平野 裕加里様の特別公演

自分の考えを相手に伝えるためには「自分が話す」だけでなく、「相手の話を聞きだす」ことも大切であり、そのためには、「自分が話す」を2割にし、「相手の話を聞く」を8割にする。相手の話の腰を折らず、話が終わって一呼吸おいてから自分が話し始めるべき、というお話は、日ごろから真逆の話し方をしている私にとって耳の痛いものでした。

また、話の内容や言葉そのものだけではなく、話すときの表情や声の大きさ・トーンなどの視覚・聴覚情報も、伝わり方を左右する、とのお話もありました。

昨年来、研修会や理事会等はオンラインでの開催が中心となり、画面越しの顔(しかも、何分割もされた小さな画面)しか見えないため、自分の話が伝わって

いるのか不安になることがあります(相手も、おそらく同じ気持ちだと思います)。

こうした時には、相手の話になつづくだけでも、印象が大きく変わりますので、今後は動作や表情にも留意し、「聞く8・話す2」を心がけたいと思った次第です。

新理事紹介



☆糸魚川 広

株式会社テクノ中部
測定分析センター 所長

このたび、愛環協の理事を拝命しました株式会社テクノ中部の糸魚川広です。輝かしい歴史をもつ愛環協の理事就任は大変光栄なことであると同時に重責を実感しております。微力ではございますが、精一杯努めたいと思います。

私は、もともとは水産分野が専門で、会社では魚類の増養殖技術開発研究等に長年従事し、その後営業部を経て、4年前に現在の測定分析センターに配転されました。

生物の世界では、個体のコンディションや生態的特性などから明確な答えが得られずに結果を推論する場合がありますが、測定分析の世界では定量的な答えを出すのが必然であって、しかも高い精度で、微量の領域において答えが求められます。どちらの世界も奥深く、成果を出すのに大変な面はありますが、測定分析の経験が乏しい自分にとって、このシビアな条件下で業務を遂行する技術者たちには感服させられます。

測定分析に携わり思うのは、測定分析は環境汚染対策の重要な基盤的役割を果たし、環境問題の多様化にともなう技術の拡張や精度確保・向上に努めてきたのに、それに見合ったインセンティブが得られない業界イメージが定着しつつあるのが、誠に残念でなりません。

市況の低価格化が進み、業務効率化・コスト低減など、多大な企業努力を継続せねばならないこと、また、分析技術者の高齢化や新規採用の難航、次世代への技術継承も業界の共通課題になっています。

会員皆様とともに、協会活動を通じて課題の解決を図ることが出来れば幸いに思います。今後ともご理解、ご協力くださいますようお願いいたします。



☆伊藤 諭志

東亜環境サービス株式会社
代表取締役

東亜環境サービス株式会社の伊藤諭志です。昭和52年から続く愛環協の理事という重責を務められるよう努力してまいります。

私は昭和58年に静岡県で生まれました。大学への進学を機に名古屋へ移住、そして名古屋の食文化に触れ、永住を決意しました。学生時代は主に物理化学を学んできました。その後、東亜環境サービス株式会社へ勤め、環境分析の実務を多く経験し、環境測定の難しさや奥深さを学び、現在に至ります。

愛知県環境測定分析協会は、会員の「技術の向上」と「健全な発展」を確立するとともに、「環境の改善」並びに「公害防止」の一翼を担うことを目的として設立しています。これらの内、「技術の向上」「環境の改善」「公害防止」に関して、皆様の技術は高い水準を維持し、また新たな公害問題も起きず、概ね達成できているものと思います。これは一重に今までの協会の皆様方の努力の賜物と思います。今後の課題は「健全な発展」です。

これから社会が求めるものは「正しく在ること」と感じています。善行は成功につながると信じています。企業が善い行いをし、それが世間から評価され、事業が拡大していく。これが「健全な発展」ではないでしょうか。きれいごとと言われるかもしれませんが、しかしそれを実践するからこそ、社会から求められる業界になれるのです。

愛知県の環境計量業界が、人としてのモラルを守り正しく在ることをサポートする。これこそ、これからの当協会の使命と思っています。どうぞよろしくお願いいたします。



☆大畠 雄二

一般社団法人愛知県薬剤師会
生活科学センター 所長

この度、新しく理事を拝命いたしました一般社団法人愛知県薬剤師会の大畠雄二です。

私は、地方公務員(薬剤師)として、環境衛生、食品衛生、感染症対策、学校保健など、人の健康に関わる業務に34年間携わりました。この間、重症急性呼吸器症候群(SARS)、新型インフルエンザ(A/H1N1)、エボラ出血熱、中東呼吸器症候群(MERS)などの感染症が世界的に脅威となりましたが、水際対策などが功を奏し、国内では大きな健康被害は発生しませんでした。そのため、新型コロナウイルスも同様だろうと高を

括っていましたが、皆さんご承知のとおり、多数の感染者・死者が発生することとなりました。それと同時に、マスクの着用(咳エチケット)、手洗い、手指の消毒などの一般的な感染症対策の重要性を再認識することにもなりました。

コロナ禍において、会員の皆様におかれましては、感染予防に配慮した上で、高い精度で環境測定分析を継続することに大変ご苦勞されていることと思います。その一方で、多くの研修会等が中止となる中、オンラインによる開催にいち早く取り組み、新たな技術・知識の習得のために会員の皆様が必要とする研修機会の確保に尽力されている愛環協は、とても頼もしい存在であると感じています。

環境測定分析に関する知識・技術の普及や分析者の資質向上などの取り組みを通して、環境保全の推進に寄与する活動を皆さんとご一緒できることをとても楽しみに思っています。どうかよろしく願いいたします。

委員会活動報告

◇ 総務委員会

第1回総務委員会を4月21日に書面(メール)開催いたしました。

委員会では第147号に掲載済みの令和2年度景況調査結果及び新型コロナウイルス定点アンケート結果について報告するとともに、5月17日開催の定時社員総会における正会員従業員表彰候補者の書類審査をおこないました。

本年度定時社員総会において正会員従業員表彰を受けられました皆様、おめでとうございます。環境計量技術の維持発展に向け、さらなる研鑽を積まれることをご祈念申し上げます。

なお、6月23日に開催した環境月間講演会につきましては、次号(10月)で紹介させていただきます。

総務委員長 林 辰哉

◇ 企画・対外交流委員会

令和3年度定時社員総会后、有限会社LIBRA代表取締役 平野裕加里氏をお招きし、特別講演「うまく話すことよりも大切なこと」をご講演頂きました。また、環境月間講演会では名古屋地方気象台 調査官 加藤弘明氏より、気象災害と防災についてのお話を頂きました。いずれもコロナ感染症拡大防止のためZoomによる

オンライン配信となりましたが、無事開催することが出来ました。

秋の施設見学会については、オンライン開催というわけにもいかず大変厳しい状況であります。今後は様子を見ながら企画・開催の検討をしていきたいと考えております。

企画・対外交流委員長 角 信彦

◇教育研修委員会

6月29・30日に環境測定分析新任者研修会を開催しました。今回は、これまでの1日通日の会場開催から、午後半日×2日間のオンライン+会場(愛環協事務局)によるハイブリッド開催に変更し、オンライン30名、会場1名の計31名が受講しました。東海技術センター 菊谷氏、テクノ中部 清水氏、環境科学研究所 牧原氏及び大同分析リサーチ 新谷氏から環境測定分析に必要な基本的な知識を学びました。

9月7・8日には精度管理研修会②【中堅実務コース】を、また昨年中止としたSOP研修会は例年の1月から変更して10月13日の開催を予定しています。多数のご参加をお願いします。

教育研修委員会では、この新型コロナ禍の中でも会員の皆様に安心して研修を受講していただけるよう配慮しております。皆様の研修へのご参加をお待ちしております。

教育研修委員長 佐藤 博

◇広報・ホームページ委員会

4月19日にホームページワーキンググループ(以下、HPWGという)、6月1日に広報ワーキンググループ(以下、広報WGという)の委員会をそれぞれ書面で開催しました。

<広報WG>

4月20日に会報誌「あいかんきょう」147号を発行しました。また本誌(148号)の編集内容を決定しました。

<HPWG>

HPWGが主催した第5回愛環協写真コンテストについて、応募された「四季」がテーマの一般部門28作品及びSNS映え部門14作品を厳正に審査し、それぞれ受賞者を決定しました。4月30日に各賞の受賞者を愛環協のHP上で発表し、5月17日に開催された令和3年度定時社員総会で金賞受賞者を表彰しました。

多くの方にご応募いただき誠にありがとうございました。応募写真は、本誌の表紙や愛環協のHPなどに使用させていただきます。

広報・HP委員長 濱地 清市

◇技術委員会

第1回技術委員会を5月20日にオンライン形式で開催し、令和3年度の共同実験・勉強会について企画・検討を行いました。

今年度は、水質・土壌分野および騒音・振動分野で共同実験、大気・臭気分野では勉強会を開催予定です。昨年度は新型コロナウイルスの影響もあり十分な活動ができませんでしたが、今年度は開催に向け準備を進めてまいりますので、皆様ぜひご参加ください。

<水質・土壌ワーキング>

模擬排水中のカドミウム、六価クロムを対象とした第1回共同実験を実施します。7月12日から試料配布を開始し、結果の報告期限は8月10日となっています。12月には結果報告会を開催予定しております。ご好評いただいているディスカッションも行いますので、是非ご参加ください。

<大気・臭気ワーキング>

今年度は勉強会を企画しております。開催時期、テーマは未定ですが、賛助会員企業、機器メーカー等を講師に迎え、皆様の技術向上に資する勉強会としたいと考えております。詳細が決まりましたら開催案内をお送りいたしますので、多くの方にご参加いただきたいと思います。

<騒音・振動ワーキング>

昨年度に開催した勉強会において取り上げた「周波数分析」に関する共同実験の開催に向け、企画を進めております。開催時期は令和4年1～2月を予定しています。新型コロナウイルスの感染防止対策も行い、皆様に安心してご参加いただけるよう準備を進めてまいりますので、是非ご参加ください。

技術委員長 土屋 忍

◇災害緊急時対応委員会

災害緊急時対応委員会では、現在、令和3年度・4年度の協力認定会員アンケートの集計と協力認定会員名簿の編集作業を行っております。これまで同様多くの会員の皆様からご協力をいただき誠にありがとうございます。

さて、さる6月23日に開催された環境月間講演会で名古屋地方気象台の加藤弘明様の「気象情報の基礎知識と防災気象情報の活用」の中で大変印象に残った言葉がありました。それは「被災地」に対して「未災地」という言葉です。災害が発生した地域は被災地となりますが、自然災害が多い我が国において被災地以外はまだ災害が発生していないだけであり、これから発生するという事を十分に心に留める必要があるということです。

本年度も自治体との災害協定に基づく調査訓練や連絡・調整等を積極的に行い、自治体との連携強化に努めますとともに、愛環協としての実施体制の拡充にも努めてまいりますので、会員の皆様におかれましても自社のBCPの構築と運用を進めるとともに、委員会活動に対するご理解とご協力をお願い申し上げます。

災害緊急時対応委員長 林 昌史

「大気・臭気WG勉強会」開催報告

技術委員 大気・臭気WG 坪井 秀樹

令和3年3月18日、日本特殊陶業市民会館において令和2年度大気・臭気WGの勉強会を開催し、14名が参加しました。

今回の勉強会テーマは「**においに関する分析の勉強会**」とし、次に示す題目について実施しました。

1. GC/MSの基礎について
2. 大気・におい分析ソリューション

勉強会終了後、各テーマの、「理解度」や「今後の有効(役立ち)度」について5段階評価によるアンケートを実施し、さらに内容全般に対する「感想・意見」についてもアンケートも実施しました。

「1. GC/MSの基礎について」では、装置の各部分の名称や測定原理、カラムに関する用語などを中心にこれから分析を始める方にも役立つような基礎的な内容のものでした。アンケート結果では、5段階評価の平均値として、理解度「4. 1」、役立ち度「4. 1」と高い結果となりました。意見として、改めて勉強になった、大変参考になったというコメントがいくつか見られ、普段の業務の中において操作方法などから学び、基礎的な部分については学ぶ機会が少なくなっているのではないかと推測されるものでした。

「2. 大気・におい分析ソリューション」では、加熱脱着装置やにおい嗅ぎGC/MSなどの分析機器と、それらを活用した分析事例の紹介がありました。このテーマでは汎用的な内容よりもツールを活かした具体事例となっていたため、当該設備を有していない場合では、普段の業務に応用するイメージが沸きにくい、というようなコメントも見られましたが、一方では新しい設備に対する興味や業務に取り込んだ際の効率化に向けた期待的な意見もあり、理解度「3. 9」、役立ち度「3. 5」と概ね好評であったと思われました。

今後開催を希望する共同実験や勉強会については、LCやICPに関する要望があり、幅広い測定項目について情報を提供できるよう、参考にしていきたいと考えています。

今回はコロナ禍における勉強会ということもあり、大気・臭気WGとして初のオンライン開催となりました。各分析装置メーカーではオンラインセミナーが通常になりつつあることや、開催側も受講側も対応できる環境が整ってきていることで、大きなトラブルもなく実施できました。オンラインでの開催については、移動に係る時間や費用面などのメリットから好意的な意見も多くありましたが、対面形式による勉強会を望む声もありました。理由としては、質問のしにくさなどのオンラインのデメリットと思われる面が出ており、今後の勉強会開催に向け、オンラインと対面形式双方の長所、短所を配慮しながら、より良いものへと検討していきたいと思えます。

令和3年度では、引き続き勉強会を開催する予定となっており、ワクチンの接種状況など世の中の動向を加味しつつ、時期や開催方法を検討していきますので、皆様の多数のご参加をお待ちしております。

最後になりますが、今回の勉強会開催にあたり、株式会社島津製作所様のご協力により充実した勉強会が実施できたことを心より感謝申し上げます。



「特別企画セミナー」開催報告

総務委員長 林 辰哉

3月19日に愛環協・日環協中部支部共催で特別企画セミナーを開催しました。セミナーは愛環協事務局をスタジオとしてオンライン形式で配信し、37名が参加しました。



セミナー実施の様子(事務局)

第1部の「計量証明事業所への立入り検査について」では、愛知県経済産業局中小企業部商業流通課より愛知県計量センター担当課長の中村亮氏を迎え、昨年度の立入検査についてご講演いただきました。概要部分では、立入検査の趣旨や過去の実例に触れ、法令違反や事件・事故の未然防止の観点から、目的や方法、検査結果と改善措置までの実施要領についてのご説明がありました。また、検査の要点を挙げたチェックシートに基づく指導事項の紹介では、具体例を挙げて注意を喚起していただき、さらに、講演の最後には、「押印の廃止」と「計量証明書の電子発行」についてのご説明もいただきました。

第2部の「災害対策における環境計量証明事業者の連携について」では、愛環協災害緊急時対応委員長の林昌史氏より、全国の県単における自治体との協定締結状況、そして愛環境における自治体との災害協定や相互応援協定の内容を中心にご説明をいただきました。

また、今回は第1部と第2部の間に賛助会員によるプレゼンテーションとして、ビーエルテック株式会社、三浦工業株式会社、ラボテック株式会社の3社から、製品紹介・技術紹介をおこなっていただきました。

参加者の方からいただいたアンケート回答では、全般的に高い評価をいただき、大変有意義なセミナー開催となりました。

下記に皆様からいただいたアンケート内容をご紹介します。

【第1部 計量証明事業所への立入り検査について】

とても役に立った	19件	63%
おおむね役に立った	11件	37%
役に立たなかった	0件	0%

受講者の声(代表的意見の抜粋)

- ・現在の事業規程の届出内容を確認する。
- ・事業規程の変更時、機器の更新時等に遅滞なく届け出る。
- ・機器の日常点検を徹底する。
(チェックリストの活用)
- ・標準物質の有効期限を確認する。

など

【オンライン開催の満足度について】

満足	17件	57%
普通	13件	43%
不満	0件	0%

受講者の声(代表的意見の抜粋)

- ・移動時間・交通費が不要、密回避ができ、今後も継続してほしい。
- ・パワーポイントが鮮明で見やすい。
- ・画像や音声が乱れて聞き取りづらい。
- ・進行の遅れにより時間通りに終了しない。

など

【セミナー全般に対する感想】

- ・賛助会員による製品紹介は興味深い。
- ・コロナ影響で機器展に行けなかったので、製品紹介を聞いたことはとても良かった。
- ・オンライン開催の不慣れが目立ったが、オンライン開催は増やしてほしい。

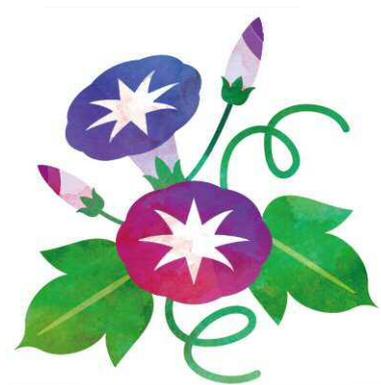
など

【今後希望するテーマ】

- ・計量証明書の電子発行（e-計量）の現状と今後の展望
- ・立入検査は引き続き取り上げてほしい
- ・PFOA規制の動向
- ・法令、基準値改訂等の業界トピックス

など

オンライン開催は、移動時間や交通費が不要で気軽に参加しやすいとの声が圧倒的であり、オンライン開催に対する期待度の高さを実感しました。一方で、PCの不調や動画再生など、聞き手側にストレスを与えてしまったことは反省材料であり、設定時間内にスムーズに終了できるように念入りな準備をすることが課題として残りました。オンライン形式でのセミナー開催は数を重ねるごとに改善に努めています。これからも多数の方々に参加していただけるよう努力してまいります。



環境・時の話題

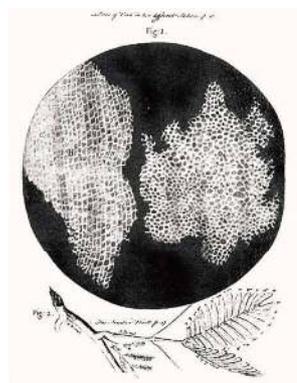
「新型コロナウイルスのPCR検査」

1. はじめに

新型コロナウイルス感染が流行して1年半が経とうとしています。その間、PCR検査をたくさんしたほうがいいとか、あまり必要ないとかいうニュースを見聞きしました。抗原検査や抗体検査とはどう違うかも話題になりました。今回はPCR検査を中心に新型コロナウイルスの検査法を紹介します。

2. 細胞とウイルス¹⁾

17世紀の博物学者、ロバート・フックは、発明されたばかりの顕微鏡を使ってコルク(植物の死骸)を観察し、そこに小さな部屋のような構造があることを発見しました。それをセル(細胞)と名付けました。生物の細胞、セルという小部屋は、物理的に外界から隔てられた“自分の空間”を作っています。



フックが描いたコルクの細胞構造²⁾

この“壁”は「細胞膜」がその役目を担っています。

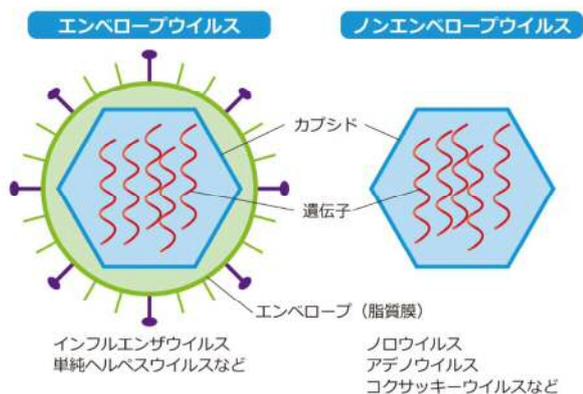
壁で仕切られた細胞の主な構成要素は、細胞膜、遺伝情報をもつ核酸(DNAとRNA)、「リボソーム」などがあります。リボソームはタンパク質を作る役割をもちますが、例えるなら、“3Dプリンター”のようなものです。生物は自分の部屋にある3Dプリンターを使って、設計図(DNAとRNA)さえあれば、家の家具、調理道具、ときには大工道具など何でもつくることができます。

「DNA(核酸)」は、その部屋に住んでいる住人です。この住人は“分身の術”を使うことができます。ときどき分身の術を使い二人に別れ、部屋を2倍の大きさにして二部屋に区切ることを繰り返しています。また、この住人は、3Dプリンターを使って作ったその部屋の中にある全てのものの“設計図”を覚えています。新しくできた部屋では、その設計図を使って、必要なものを3Dプリンターでどんどん作り出します。

一方、ウイルスは、動物、植物、細菌などの生物がもつ「細胞(セル)」という構造をもちません。言ってみれば、ウイルスは自分の暮らす部屋がない“家なき子”です。一応、雨露を防ぐレインコート(タンパク質の集合体、カプシド)を着ていますが、3Dプリンターも持っていません。しかしウイルスは、ドアをノックして、時には有無を言

わさず押し入って、他人が住む部屋(細胞)に侵入していきます。本来、住人は一部屋に一人ですが、そんなことはお構いなしに家なき子は分身の術を繰り返し、あつという間に部屋一杯に増えます。もとの住人と同じように設計図はもっており、他人の3Dプリンターを使いレインコートを増産し、それを着た家なき子たちがもとの部屋を壊して他の部屋に侵入するべく飛び出していきます。

3. ウイルスの構造³⁾



ウイルスの構造⁴⁾

ヒト、動物、植物、細菌の遺伝物質はDNAにあります。ウイルスの場合は、DNA(二本鎖)を遺伝物質にもつものと、RNA(一本鎖)を遺伝物質にもつものの2通りがあり、それぞれDNAウイルス、RNAウイルスと呼ばれます。ウイルスは、遺伝情報が含まれる核酸(家なき子、DNA又はRNA)がタンパク質(レインコート)に取り囲まれた構造をしています。このタンパク質をカプシドと言います(右側の図の青い太線)。右側の図のように、核酸とカプシドタンパク質だけでできたウイルスもありますが、左側の図のように、その周囲をさらに膜で覆われたウイルスもあります。この膜を「エンベロープ(“封筒”を意味する)」と言います(左図の緑の太線)。ウイルスが細胞に侵入して、自己複製し、最終的に細胞から放出されます。ウイルスが放出されるときに、寄生していた細胞の膜をかぶって出てくるものがありますが、それがエンベロープです。エンベロープは宿主細胞の細胞膜(脂質)に由来するので、エンベロープも脂質です。ちなみに、インフルエンザウイルスやコロナウイルスはエンベロープウイルスであるため、脂質を壊す石けんでの手洗いが予防に効果的です。一方エンベロープをもたないノロウイルスには石けんの効果がありません。

エンベロープには、いろいろなタンパク質が刺さっています。左図の紫色や緑色の突起物です。エンベロープのタンパク質は、ウイルスが細胞に侵入するとき重要な役割をします。

4. ウイルスの増え方³⁾

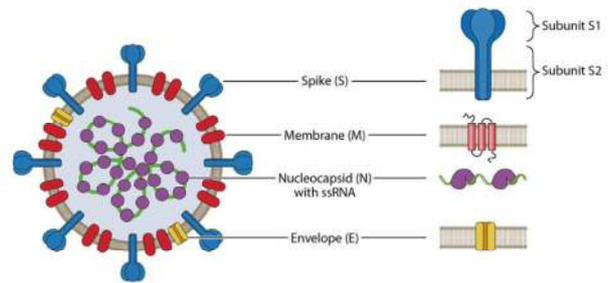
ウイルスはどんな細胞にも侵入できるわけではありません。ウイルスのタンパク質が“鍵”となり、ぴったりと結合する“鍵穴”である細胞表面のタンパク質が、ピタッと結合したときにのみ、ウイルスがその細胞の内部に侵入することができます。そのような細胞表面のタンパク質を、「受容体」あるいは「レセプター」といいます。ウイルスはそのレセプターをもつ細胞にしか侵入できないということです。

コロナウイルスの場合、自身のスパイクタンパク質を“鍵”とし、ヒトの呼吸器(鼻、気管、肺など)の粘膜細胞上のACE2という「受容体タンパク質」の“鍵穴”に結合し、ヒトの細胞に侵入します。感染した細胞では、コロナウイルスのRNAウイルスがどんどん増殖され、遺伝情報に基づいてカプシドタンパク質やスパイクタンパク質などもどんどんつくられます。最終的に、細胞膜をかぶった大量の新しいウイルスが細胞の外に出ていきます。

5. 抗原検査法(定性)⁶⁾

抗原検査法(定性、以下同様)は、ウイルスタンパクの迅速検査法です。鼻咽頭の粘膜やだ液を検体とし、あらかじめ試薬を塗布した検査キットに検体を滴下します。検体中にコロナウイルスが大量に含まれる場合、ウイルスの表面に突起したスパイクタンパク質(右上図の

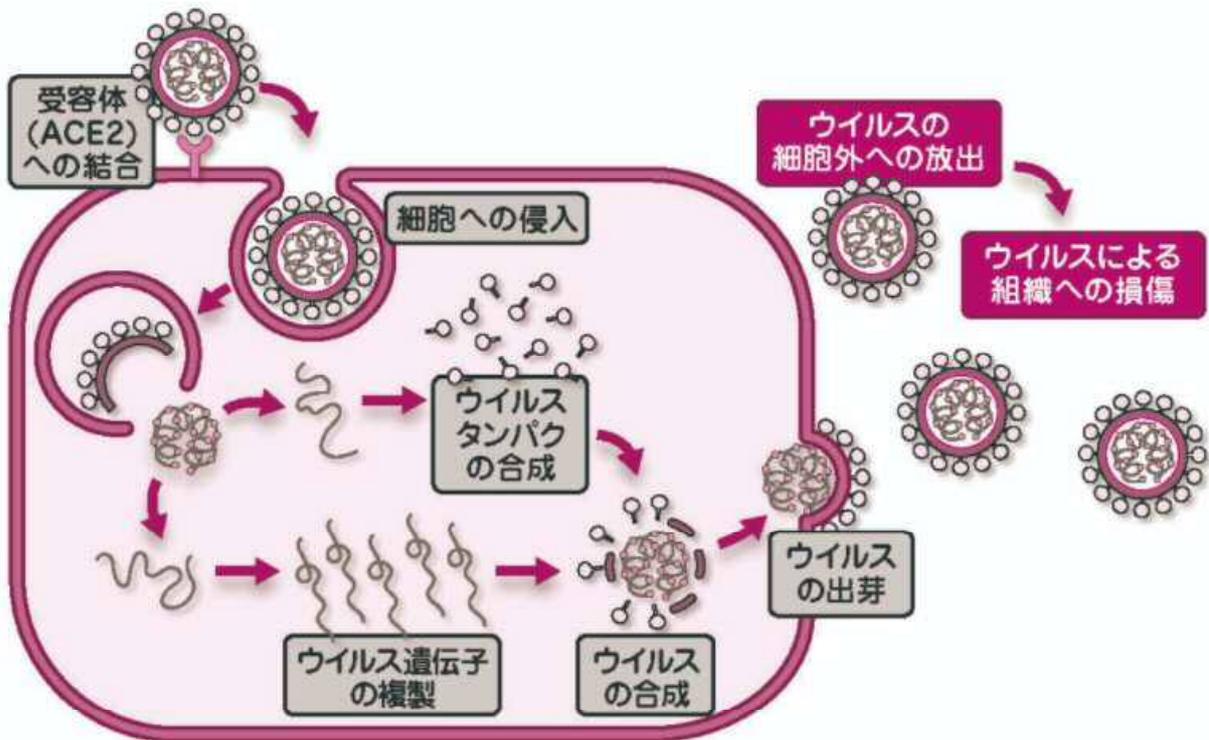
青い突起物)が、検査キットのプレート上に固定化された抗体試薬と特異的に結合し、発色します。



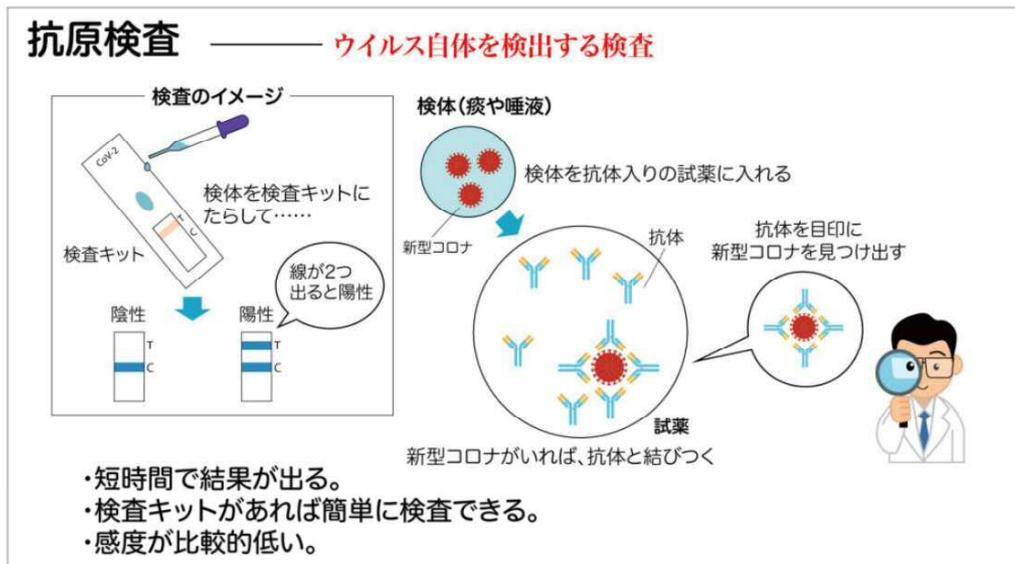
新型コロナウイルスの概念図⁷⁾

抗原検査法は、妊娠検査薬などと同様に測定のための機器が必要ありません。分析の専門知識がなくてもだれでも簡単に15分程度できます。インフルエンザの場合と同様、鼻咽頭の粘膜を採取するのは医療行為ですので病院を受診する必要がありますが、だ液の場合は本人だけで検査を完了できます。

検査キットを用いる抗原検査法は、コロナウイルスのタンパク質を直接検出する方法です。よって、試薬が発色し陽性と判定されるには、ある程度大量のウイルス量が必要です。ここに注意が必要です。



ウイルスのライフサイクル⁵⁾



抗原検査法(定性)の概念図⁸⁾

コロナウイルスが体に入り込むと、最初のごくわずかですが、5～7日程度かけて爆発的に増殖し、発症するまでの最大量に達すると考えられています。したがって、感染直後の数日間は、体内のコロナウイルス量がそれほど多くないことがあります。その時期に検査キットで抗原検査をした場合、ウイルスに感染していても陰性と判定してしまう可能性があるため、陰性結果の取扱いに十分な注意が必要です。

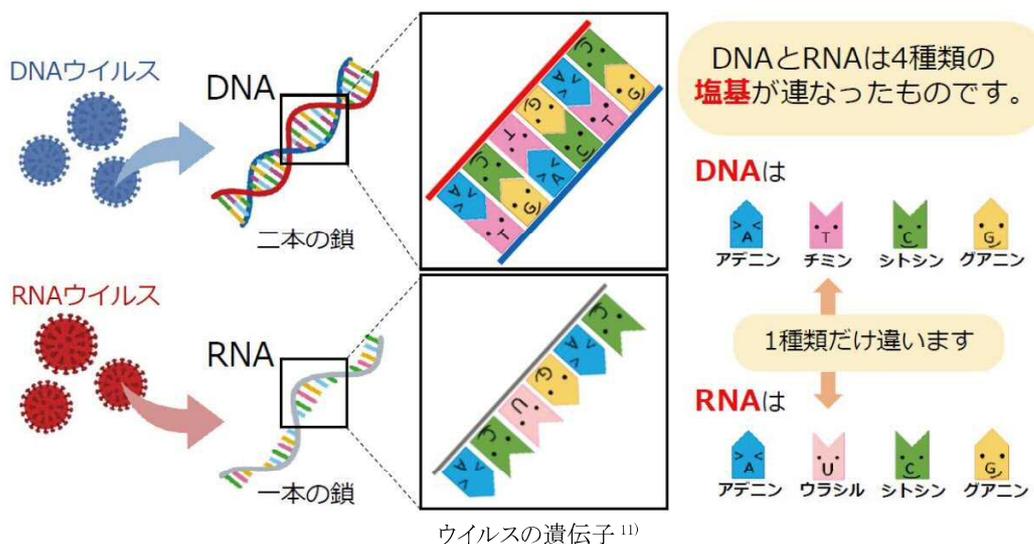
6. PCR検査法^{3) 9) 10)}

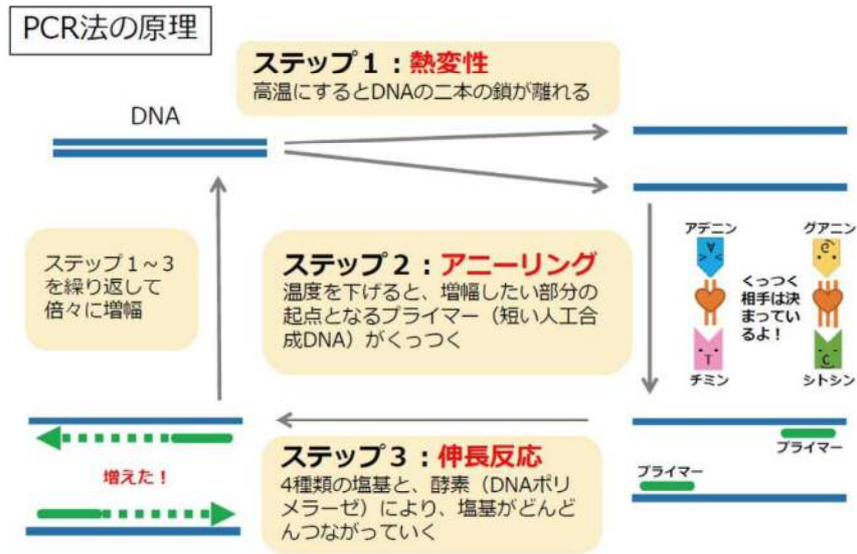
PCR検査法は、抗原検査法に比べ、検出できるウイルス量が極端に少なくてもすむ優れた方法です。PCRを使えば、ほんのわずかの量のウイルスしかなくても、目的のウイルスの遺伝子があるかどうか分かります。ウイルスの遺伝子はDNAやRNAで構成されていま

す。コロナウイルスは一本鎖RNAです。DNAやRNAに4種類の塩基が様々な順番で並んでいます。その塩基配列の中には、コロナウイルスに固有の並び方が存在しています。

PCRは、DNA合成酵素連鎖反応(**Polymerase Chain Reaction**)の略です。名前の通り、連鎖反応によってDNAを増幅する技術です。

はじめに「ステップ1(熱変性)」で、高温に上げて二本鎖DNAを一本鎖に分けます。次の「ステップ2(アニーリング)」では、プライマーを使用します。プライマーとは、コロナウイルスに特徴的な塩基配列断片(20塩基程度)に対して、相補的な順序になるようにあらかじめ合成したオリゴマーです。このステップでは、一本鎖DNA中の増幅したい部分(コロナウイルスに特徴的なDNA断片)にプライマーをくっつけます(アニーリング)。



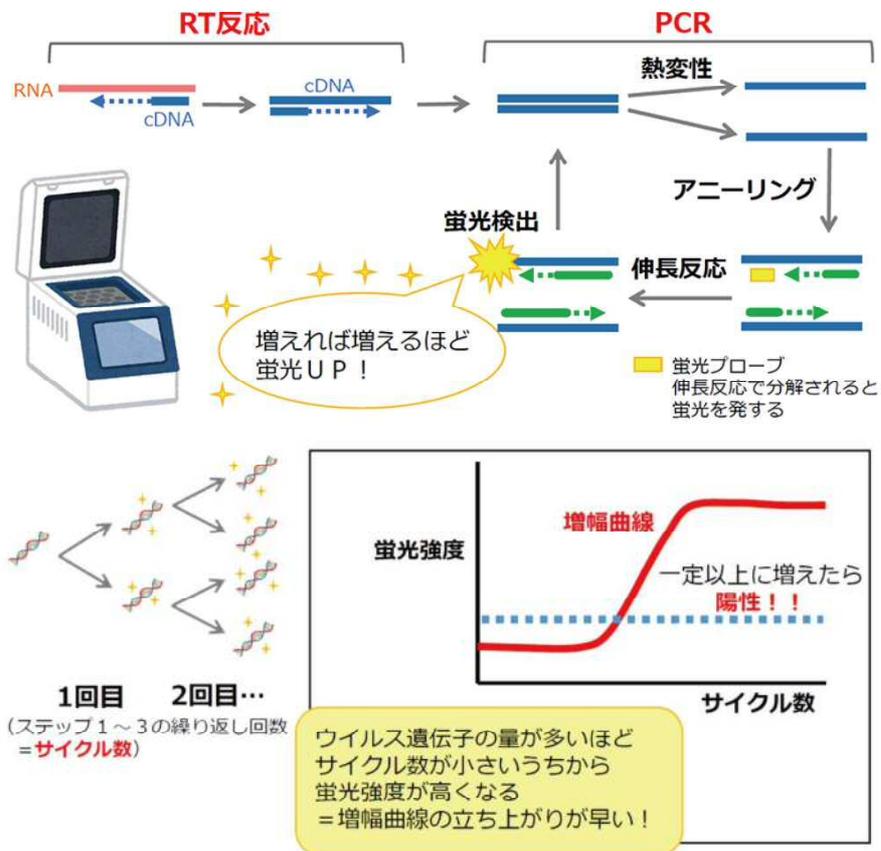


PCRの原理¹⁾

そして、「ステップ3(伸長反応)」で、4種類の塩基モノマーとDNA合成酵素により、一本鎖DNAに付着したプライマー部から塩基がくっついていきDNA鎖が伸長されます。この一連のステップにより、二本鎖DNAが2倍に増えます。つまりコロナウイルスに特徴的なDNA

断片(20塩基程度)も2倍に増えます。1～3のステップを繰り返すことにより、2サイクル目で4倍、3サイクル目で8倍と指数関数的に増幅し、20サイクルのPCRを行うと、 2^{20} 倍(100万倍)に増幅されます。

リアルタイムRT-PCR法の原理



リアルタイムRT-PCR法の原理¹⁾

なお、コロナウイルスは一本鎖RNAであるため、PCR反応の前に、逆転写酵素を使ってRNA配列を反映した二本鎖DNAを合成しておきます(RT:Reverse Transcription:逆転写)。また、PCR時に標的配列に付着し蛍光を発する物質(プローブ)を導入し、その蛍光強度を計測することにより、DNA鎖の増幅量をリアルタイムに検出することができます。

7. まとめ ³⁾⁹⁾

PCR検査法は、抗原検査法と同様に、「現在感染しているかどうか」を診断する検査法です。しかし前述したように、検出に必要なウイルス量は原理的に、PCRの方がはるかに少ないことが分かります。このことにより、厚労省のガイドラインでは、抗原検査で陰性であっても、陰性を確定するためにはPCR検査を行う必要があるとされています。また、無症状者に対するスクリーニング検査には、抗原検査を用いるべきでなく、PCR検査による必要があるとされています。

ちなみに、「抗体検査」は、「以前に感染したことがあるか(感染歴)」を診断します。コロナウイルス感染後10日ほど経過すると体内に十分に抗体ができるため、血液を抗原が入った試薬に入れることにより、血液中に抗体が存在するかどうかを調べます。検出原理は抗原検査に似ています。

8. 引用文献

- 1)「ウイルスは生きている」
中屋敷均著 講談社 2016年3月
- 2) ウィキペディア「ロバート・フック」
- 3)「みんなに話したくなる感染症のはなし」
仲野徹著 河出書房新社 2020年8月
- 4) <http://www.budou-no-chikara.com>
- 5) <https://summer.kodomonokagaku.com/topics/347/>
- 6)「新型コロナウイルス COVID-19特講 2021」
岡秀昭編 中外医学社 2021年1月
- 7) Clin Microbiol Rev.2021 Jan 12;34(2)e00133
- 8) 社会福祉法人恩賜財団済生会HPより
https://www.saiseikai.or.jp/feature/covid19/data_q02/?
- 9)「新型コロナウイルスの科学」
黒木登志夫著 中央公論新社 2020年12月
- 10)「目的別で選べるPCR実験プロトコル」
佐々木博己編 羊土社 2011年1月
- 11) 北海道大学病院HPより
<https://www.huhp.hokudai.ac.jp/covid-19/pcr/>

文責:大場 恵史

事務局からのお知らせ

【精度管理研修会②(中堅実務コース)】

令和3年9月7日(火)・8日(水) 予定

【SOP研修会】

令和3年10月13日(水) 予定

上記の研修会の開催方法など詳細は未定です。

愛環協では、感染拡大防止策を実施した上で協会事業を再開しております。

感染状況によっては開催方法の変更や開催中止となる場合もありますので、詳細は愛環協HPをご確認ください。

・夏季休暇のお知らせ

8月13日～16日は、夏季休暇となります。

編集後記(中野 雅則)

先ずは、この度の豪雨災害で被災された皆様方には心からお見舞い申し上げます。一日でも早い復興を心よりお祈り申し上げます。

さて、本誌の表紙を飾るのは第5回写真コンテスト(一般部門)で金賞を受賞された「清流、吉野川にて」です。なんとも清々しく、また迫力のある写真ですね。本誌以降も、受賞作品が表紙を飾る予定となっていますので、ご期待ください。

本誌が皆様のお手元に届く頃には、夏本番を迎えます。「四季折々」でも触れられておりましたように、コロナ禍であることを忘れず、また今までの自粛の努力を無駄にしないよう、夏を楽しみたいものですね。



発行人 (一社)愛知県環境測定分析協会
会長 大野 哲
〒460-0022
名古屋市中区金山1-2-4 アイディエリア405号
TEL: 052-321-3803
FAX: 052-684-4238
E-mail: aikankyo@nifty.com

編集 (一社)愛知県環境測定分析協 広報・HP委員会
委員長: 濱地 清市
広報WG幹事: 林 辰哉
広報WG委員: 大場 恵史、中野 雅則、
森山 竜吉、青木 美樹