

第2編 50周年記念座談会



50周年記念座談会

記念座談会（有識者との対談）

テーマ： 今後の環境測定分析～次なる半世紀に向けて～

日時： 2024年4月16日（火） 15:00～18:00

場所： (一社)日本環境測定分析協会 2階研修室
東京都江戸川区東葛西 2-3-4

出席者： (敬称略)	筒井 誠二	環境省	水・大気環境局環境管理課長
	仁科 孝幸	経済産業省	産業技術環境局計量行政室長
	鈴木 規之	国立研究開発法人国立環境研究所 (一社)日本環境化学学会	フェロー（企画部、環境リスク・健康領域） 会長
	大迫 政浩	国立研究開発法人国立環境研究所 (一社)廃棄物資源循環学会	フェロー 会長
	黒岩 貴芳	国立研究開発法人産業技術総合研究所	計量標準総合センター計量標準調査室長
	小野寺 明	(一社)日本環境測定分析協会 (エヌエス環境(株))	会長
	清水 重雄	(一社)日本環境測定分析協会 (株)環境管理センター	副会長
	大角 武志	(一社)日本環境測定分析協会 (株)オオスミ	副会長・関東支部長・ 50周年記念事業実行委員会委員長
	小林 琢也	(一社)日本環境測定分析協会 (株)太平洋コンサルタント	50周年記念事業実行委員会副委員長
	柴田 陽介	(一社)日本環境測定分析協会 (株)福田水文センター	理事・北海道支部長
	小山 克也	(一社)日本環境測定分析協会 (株)大東環境化学	理事・東北支部長
	北尾 隆	(一社)日本環境測定分析協会 (株)KANSOテクノス	理事・関西支部長
	小湊 信一	(一社)日本環境測定分析協会 (一財)鹿児島県環境技術協会	理事・九州支部長
	大石 亜衣	(一社)日本環境測定分析協会 (ユーロフィン日本総研(株))	理事
	木村 直樹	(一社)日本環境測定分析協会 (一財)東海技術センター	WEB・広報委員会委員長
	林 敏夫	(一社)日本環境測定分析協会 (株)島津テクノリサーチ	出版・会誌委員会委員長
	松村 徹	(一社)日本環境測定分析協会 (いであ(株))	顧問
	上東 浩	(一社)日本環境測定分析協会 (株)島津テクノリサーチ	顧問

開会挨拶

小野寺 皆様、本日は日環協設立 50 周年記念の座談会にご参加いただきありがとうございます。私は日環協の会長を務めております、エヌエス環境(株)の小野寺と申します。日環協は 1974 年に社団法人として発足し、4 月で設立 50 周年を迎えました。設立から半世紀がたち、これからの日環協に求められることを改めて整理し、今後の新しい活動に反映していきたいと思っています。今日は、「今後の環境測定分析～次なる半世紀に向けて」と題して、今後の業界のあり方について意見交換を行い、日環協の新しいビジョンづくりへのヒントにしたいと考えています。本日、6 つのテーマについて討議を進めてまいります。自由闊達にご議論をいただけたらと思います。それでは、ご参加の方々の自己紹介をお願いします。まずは環境省水・大気環境局環境管理課の筒井課長様より、よろしくお願いします。



筒井 環境省水・大気環境局環境管理課長の筒井と申します。環境管理課では、水、大気の管理、環境基準の策定や、さらに課内の室で水質汚染防止法、大気汚染防止法、騒音、振動規制法などの法律を所管しております。前職は一般廃棄物の課長をしておりまして、その前には当時の水環境課長をしており、日環協とのお付き合いは、その当時そして現在と、二度目となります。本日はよろしくお願いします。



小野寺 続きまして、経済産業省産業技術環境局計量行政室の仁科室長様、よろしくお願いします。

仁科 経済産業省産業技術環境局計量行政室の仁科と申します。日環協設立 50 周年、誠におめでとうございます。計量法上の環境計量証

明事業制度、環境計量士制度も同様に制度創設から 50 年になりまして、本日はこれらの話にも触れさせていただければと思っています。よろしくお願い致します。



小野寺 次は産業技術総合研究所計量標準総合センター計量標準調査室の黒岩先生、よろしくお願いします。

黒岩 産業技術総合研究所計量標準総合センター計量標準調査室の黒岩と申します。本日はどうぞよろしくお願いします。私元々は、化学の方の計量、環境、食品中の元素等の分析技術や標準物質の開発を専門としておりましたけれども、今は計量標準調査室というところで、計量標準総合センターのいわゆる総務、事業の企画・調整や広報担当として外とのつながりや対応、そういう意味では、計量行政室、仁科室長にも色々のご指導いただきながら、窓口として業務を担当している部署におります。日環協とのお付き合いは、10 年ほど前からですかね、長きにわたり技能試験の委員会等で色々とお手伝いさせていただいております。今日はどうぞよろしくお願いします。



小野寺 国立環境研究所のフェローで日本環境化学会会長をされております鈴木先生、よろしくお願いします。

鈴木 鈴木でございます。よろしくお願いします。私は、自己紹介というならば、元々は学生時代から水質分析を仕事として始めまして、その後、ダイオキシン類の分析をやることになり、その間には、日環協の、本日ここにいらっしゃる重鎮の方々だけではないかもしれませんが、色々な方々にお世話になって、教えていただき、育てていただいたと思っています。国環研に着任したときに、どういう訳

か、当時の上司の森田先生に、「お前シミュレーションをやれ」と言われて、分析の仕事は一旦中断しまして、リスク管理など違うことをやっていますが、私としては、いくらかは、日環協をはじめ、分析の方も一応解る程度には仕事をしているつもりでおります。うぬぼれかもしれませんが。本日はよろしく申し上げます。



小野寺 国立環境研究所資源循環領域の領域長で、廃棄物資源循環学会の会長をされております大迫先生よろしく申し上げます。

大迫 大迫でございます。よろしく申し上げます。50周年ということで、実は国立環境研究所も50周年だったものですから、ちょうど同時に環境問題に対して貢献すべく設立されたのだなということを考えさせられました。今、ご紹介があった資源循環領域長は13年間務めたのですけれども3月末をもって終えまして、今は鈴木フェローと同じフェローという形で研究所におります。13年前は、ちょうど東日本大震災から原発事故が起ってということで、放射能汚染の問題に環境省が一元的に責任を担って、国立環境研究所は環境省所管の研究所として対応してきました。日環協でも放射能測定分析技術研究会(RADI研)にチャレンジさせていただいて、大変貢献させていただいて、一緒に仕事させていただいて、なんとか今に至っているというところでございます。今日は、色々とお話できたと思いますので、どうぞよろしく申し上げます。



小野寺 次は日環協の前々会長の松村顧問、よろしく申し上げます。

松村 いであ(株)の松村です。小野寺会長からのご紹介のとおり、前々の会長を務めさせていただきました。本日は、会社と日環協の両方で

長年お世話になっている先生方と座談会ができるということ、大変嬉しく思い、また大変楽しみです。ざっくばらんな話をして、今後の参考にさせていただきます。どうぞよろしくお願い申し上げます。



小野寺 同じく、日環協の前会長の上東顧問、よろしく申し上げます。

上東 上東でございます。昨年5月に小野寺さんにバトンタッチする前の会長でございます。前職は(株)島津テクノリサーチでございまして、去年9月末で、島津テクノリサーチを退職し、10月からは、個人事業主として、島津テクノリサーチと業務委託契約を行い「技術アドバイザー」として活動しています。それ以外にも独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)の各種委員・審査員、公益財団法人日本適合性認定協会(JAB)の審査員や電子納品(EDD)の関係で一般社団法人日本EDD認証推進協議会(JEDAC)の理事なども務めております。これからは様々な形で業界活動にまだまだもう少し関わられるかなと思っております。本日は、先程、松村顧問からもご発言がありましたが、このようなメンバーで折角お話をさせていただく機会ですので、できるだけ、忌憚のないご意見を伺いたいと思います。本日はよろしく申し上げます。



小野寺 ここからは日環協の50周年記念事業の実行委員を紹介させていただきます。実行委員長の大角さんから順に申し上げます。

大角 日環協で副会長を拝命しております、並びに関東支部の支部長を現在拝命しております。今年に関東支部の持ち回りで、横浜で全国セミナーも行いますので、もしよろしければ、是非足をお運びいただければというふうに

思っております。所属は、(株)オオスミという神奈川の小さな中小企業の代表を務めております。どうぞよろしくお願いいたします。



大石 日環協本部理事の大石亜衣と申します。所属はユーロフィン日本総研(株)で会社は主にアスベストの分析をしております。よろしくお願いいたします。



小林 50周年記念事業の副委員長を拝命しております。所属は(株)太平洋コンサルタントの小林と申します。本日はよろしくお願いいたします。



清水 日環協副会長、所属は(株)環境管理センターの清水です。後程、昨年度実施した計量証明事業者の実態調査のアンケート結果についても触れたいと思います。今日はよろしくお願いいたします。



柴田 日環協北海道支部長の柴田と申します。所属は札幌の(株)福田水文センターと申します。基幹業務は河川の流量観測を行っており、その派生で公共用水域の水質測定をしており、こちらの業界とも縁があるところでございます。よろしくお願いいたします。



木村 日環協でWEB・広報委員長を務めております、一般財団法人東海技術センターの木村と申します。本日はよろしくお願いいたします。



小山 日環協東北支部長の小山と申します。所属は岩手の(株)大東環境科学という会社の代表を務めております。どうぞよろしくお願いいたします。



林 日環協で出版会誌委員会、「環境と測定技術」を毎月発行しております、林と申します。所属は(株)島津テクノロジーとなります。どうぞよろしくお願いいたします。



小湊 九州支部長を拝命しております小湊と言います。所属は鹿児島県環境技術協会という一般財団法人です。今日はよろしくお願ひします。



北尾 日環協関西支部長を拝命しております北尾と申します。所属は(株) KANSO テクノスです。よろしくお願ひします。



小野寺 以上で自己紹介は終了です。

今後の環境行政

小野寺 それでは、最初のテーマ、「今後の環境行政について」から、話を進めてまいります。まずは環境省の筒井課長から、今後の環境行政の方向性、特に今、閣議決定が進められている新たな環境基本計画等の方向性も含めてお話をいただければと思います。

筒井 はい、それではお話をさせていただきたいと思ひます。私の所属は環境省の水・大気環境局環境管理課というところですが、昨年の夏に局内の組織改革を行いました。その直前の昨年6月末に中央環境審議会の大気・騒音振動部会と水環境・土壌農薬部会が合同で、この先10年程度、またそれ以上の、水・大気行政の指針とし、そして第6次環境基本計画の議論へのインプットすることを目的に、今後の水・大気行政の在り方について意見具申を行っております。水・大気行政の個別の重点課題、具体的には、大気質、有害大気汚染物質、石綿、水銀、悪臭、騒音、公共用水域や地下水、土壌などの汚染・汚濁の問題、農薬、最近問題になっているPFASの問題、さらに今年4月から環境省が水道水質衛生行政に携わることになったので、水道水質衛生、さらに今後の課題とな

ってくることであろう、薬剤耐性(AMR)の問題、国際協力といった、個別の課題に取り組みながら、やはり環境行政における喫緊の課題である、気候変動、2050年カーボンニュートラル、それから気候変動適応、生物多様性、循環型社会構築といった課題と、水・大気環境保全、改善の両立を図り、同時推進を行う、またその相乗効果を図っていくということで、水・大気行政と統合的な推進を図っていくとしています。そういう統合的な取り組みによる、コベネフィット、マルチベネフィット、相乗効果で、人の健康、それから生命、環境を守って良好な環境を創出していこうということが、昨年6月末の中央環境審議会における大気・騒音振動部会と水環境・土壌農薬部会の合同部会で取りまとめられたところです。

第6次環境基本計画の案でも、生活の質、幸福度、Well-being、横文字の言葉ですけど、高い生活の質、生活への満足度、それから経済厚生の上昇、さらに人類福祉への貢献ということを目指しながら、地球全体そして地域での環境の収容力というものを守りながら、環境の質を上げて、成長・発展できるような「循環型共生社会」を目指しております。環境問題の解決とともに、環境を通じた、経済社会、環境経済社会の統合的問題解決に向けた戦略というものが重要であるということで、第6次環境基本計画では、横断的に6つの戦略、課題というものを設定しております。横断的な課題なので、全部、水・大気との関係があるということですが、やはり特に「自然資本を基盤とした国土のストックとしての価値の上昇」を図るといふこととか、「高い生活の質を実感できる安全安心、そして健康で心豊かな暮らしの実現」といふような点が、大きな、関連性の深いところだと思ひています。もちろん、グリーンな経済政策の構築とか、先ほど申し上げた環境経済社会の統合的解決のための地域づくり、それから科学技術・イノベーションの開発・実証と社会実装、それから国際的な貢献、協力という点ももちろん重要と思ひておりますけれども、先ほど申し上げたように、やはり我が国の国土価値の上昇、そして生活の質が実感できるような、安全・安心で心豊かな社会を作っていくというのが、水・大気環境分野と特に関係が深いものとして、第6次基本計画の案で提案されているということでございます。私からは以上でございます。

小野寺 Well-being というキーワードが出てきましたが、日環協における Well-being みたいなことを後の方で議論したいと思ひます。いくつかキーワードがあった中で、カーボンニュートラル、気候変動適応、生物多様性、循環型社会、統合的、あるいは水道行政が環境省に一部移管されたなど、これらの環境省の動きを踏

まえて、日本環境化学会、環境化学などの側面から、鈴木先生からもお話をいただけるとありがたいです。

鈴木 はい、ありがとうございます。環境行政といってもそうですね、今年の4月に環境安全課の方で化学物質安全課と名前が変えられているのですが、化学物質という言葉は、私はあまり使っていないものか、良くないのか、よくわからないような気がしてきました。ある種、世の中で色の付いた言葉、概念のようでありまして、どんな色か、あまりよくわからないのですけれども、そういうイメージがあったようで、国の方が堂々と名乗ってこられたのでこれは良いこと、この化学物質問題には、今、私が出席している日環協が一番近い世界かなと思っております。化学物質という言葉は、その言葉通りなら、サイエンスとしては、すべてのものが化学物質だという言い方もあるのですが、おそらくは、その物質の持つ特有の何らかの毒性について、非常に広い意味で毒性を軸にして物質に注目する科学になるかという気がしています。統合的という意味では、私、昔、環境リスクに関する本を書いています、今ここで話している化学物質の世界というのは基本的には化学物質のもつ色々な影響、毒性を軸にして物質を見ている世界でして、それに対して物質の重さというか、マスを見ているのが廃棄物の世界、ある循環の世界であって、その物質が運んでいるエネルギーを見ているのが、おそらく気候変動のような世界であると思いました。その3つが大体軸であって、その3つの世界が共同して環境の管理にしっかりあたるということが、おそらくは有効なことではないかと私は思っております。ですが、この中で、この化学物質、今、私が勝手に定義した化学物質の世界というところが、一番実は統合から遠いような気がしています、環境省さんの施策、私たちを育てていただき、また学んできたものを見て、常に、例えば水銀対策がありまして、カドミウム対策、PCBがあつてですね、物質の名前が先にくる。名前がなければ管理できないのは当たり前なのですが、近年の大きな課題では、私が思うのは、物質の種類が本当に増えていまして、名前を付けた1個の物質で順番に法律を作って管理するという枠組みが、それしか方法はないかもしれませんが、統合的な視点を持つためにはそれだけで有効かどうか分からないなという気がしております。ですので、化学物質という言葉を使うのであれば、気候変動とか廃棄物循環資源、資源循環と同じように、化学物質全体というものを全体を何らかの形で捉える努力をしなければいけないなど、私は思っております。これは学問からやっていた方がいいかもしれませんが、ただし、そこには、日環協をはじめとする、もちろんそもそも化学物質の存在を明

らかにする活動が当然必要なはずでありますし、一方でそれを管理するための、多分、制度的な法律的な行政の仕組みというものは必要で、その全てにおいて、今はいくらかの転換点であって、何か少し創造的な思考を入れていかないと、うまくいかないのではないだろうかという思いがあります。色々な物質の種類が増えているということは、現場においてけっこう課題があるはずでして、まず測定できないものが増えていく、そうすると測定できないと分からないのですけども、分からないと管理しなくてもいいのかということはないと思うのですが。たくさんの物質があつて、10であったものが、1が10個に分かれますと、10のものを1に減らすという管理はできるのですが、1のものを10分の1にする管理は、もしかすると違うものになると思っております、しかし一方で物質が分かれることによって、リスクの方が分散されて、その結果管理すべき対象を減らしてしまうと、実はリスクが管理されていないという状態になり、裾切りが上がってしまうようなことが起こる可能性がある。私はそのような考えを持っています。化学物質の環境管理で常に思うところは、たくさんの物質があつて、それを何とかして管理しなければいけない。たくさんの物質があることは間違いなく産業技術の進歩でありまして、私の周辺にあるものだけでも化学工業が作り上げたものが大変な進歩だとよく感じております。ですからそれがもたらすことの影響に対して、あり得る影響に対して、多分行政として、できれば従来の規制・法制度のあり方をいくらか拡張してでも、非常に多数の物質がたくさん存在しているという世界に有効な管理の機能、仕組みがあるといいなと思っております。

小野寺 ありがとうございます。大変重要なキーワードをお示しいただいたと思います。実は前回の40周年記念の時の座談会で、森田先生からWETの話題がありましたが、その後WETの話はどこかへ行ってしまった感があります。そうは言ってもこれだけ化学物質が増えてくると、まずは総括的な毒性の評価を行い、毒性の原因物質を後から掘り下げる、いわゆるEDA(影響指向型解析)などもあると思うのですが、こういったアプローチは、先生目から見て、今後、どうなると感じていらっしゃいますか。

鈴木 おおいに感じていて、私はもう、ある意味、就労ぐらいからそういうことをやっていたので、常にトライアンドエラーかなと。毒性影響というものは、気候変動と循環資源と、多分少し違うのは、影響という生物学的な側面、あるいは社会学的な側面を見ていって、最後の指標はやや曖昧というか、曖昧ではないのですが、多義的というのでしょうか。そういっ

たところがあって、したがって、どのようにかしてWETのように物質総体を捉えるための軸は必ず作られると。だから、WETも一つの軸がありまして、別のWETもまた軸があるはずでありまして、ですから、多分、ある物質を総体として捉える様々な分析的な、生物化学的な、技術的な方法というのは、もちろん検討されるべきで有効なのですが、一個でできるとは思わないほうがいいと思います。その複数を組み合わせて、もしかしたらその複数でも足りないことも想像して使っていくということができると、一応理想ですけどね。理想だとは思っていません。

小野寺 私たちの業界は、個別の物質を追いかけるのは得意ですが、毒性を総合的に捉えていく手法については勉強していく必要があると感じました。続きまして、サーキュラーエコノミー、資源循環的なキーワードも含め、大迫先生からコメントいただけますでしょうか。

大迫 はい。結構難しい、何というのでしょうか、皆さんの仕事とどのように関連づけてお話ししようか考えていたのですけれども、ちょうど先日、中央環境審議会の循環型社会部会が開催されて、新しい循環基本計画、第5次の循環型社会形成推進基本計画ですね。第6次の環境基本計画とも呼応しながら、循環基本計画を議論し作っているところです。パブコメ案が近々出ると思います。その中で、副題が付いていて、一番の理念は、「国家戦略としての循環経済」、つまりサーキュラーエコノミーということで、国家戦略に掲げるという、大上段でのキャッチフレーズをつけておりまして、今までの環境省とは違った新しい政策の扉を開けつつあるかなというふうに思っているところです。元々、サーキュラーエコノミーは欧州発でして、では、日本の循環型社会とどう違うのだという点がよく質問されるのですが、本来は目指すところは一緒だというふうに思います。ただ、やり方に違いがある、欧州はまず政策をトップダウンで目標を掲げて、それに対して様々な規則・ルールを出して縛っていくみたいな感じで、トップダウンのアプローチです。そういう中で、これまでのリニアな線形経済から経済自身を循環型にしていこう。つまり、産業政策として進めようということが、欧州の一つの特徴であり、本質じゃないかというふうに思っています。できるだけ物を長く活用して、経済的な付加価値に徹底的に結びつけていくことで、経済を発展させていくという、そういう概念です。

それで、ちょっと皆さんの仕事との関連をどのように説明しようかなと思っていたのですが、例えば、一番わかり易い例として、今話題になっている使用済みの自動車、ELV といってエンドオブライフビークルという規則ができ

て、その中で新しい車を作るときには、そのプラスチック素材の25%は再生プラスチックを使わなければいけないという義務を課す。さらに、そのうち25%は使用済み自動車からもってくる、つまり全体では6%のプラスチックは自動車からの再生プラスチックを使わなければいけないという義務を2035年までに段階的に課していくということを規則の中に提示しているわけです。産業界もみんな大騒ぎをしているわけですが、つまり、そういう形で経済的な価値として強制的に定着させていくと、今度はこの再生材25%をどこから持ってきているか、そして再生材をちゃんと使っていますよということを証明しないといけないわけです。それが高品質なポリプロピレンとして、ちゃんとした品質を満たすような形で管理していかなくちゃいけないし、きちっと見える化して証明していかなくちゃいけないということが産業界にとっては一つの大きなミッションになってくるわけです。そのために、性状をプラスチックのライフサイクルの断面、断面で捉えて、それをちゃんと情報として集積、管理していくというシステムづくりにおいて、新たにプラスチックの品質・性状を測るという仕事ができるということになります。また一方、循環経済で回していくと例えばプラスチック添加剤は回りまわって色々な製品に混入したり、あるいは濃縮したりする現象が起こるかもしれない、そうすると、化学物質のトレーサビリティもちゃんと考えておく必要があるということで、その仕組みを作る必要があります。そして産業界において重要視されているESG投資のようなサステナブルファイナンスにおいて、投資家に対しても情報開示して企業価値を高める必要があります。このような新たな共通の経済価値が認められる時代になる中で、今までの法律のもとに公定法でもって計量証明をとって測ってやっていくという仕事の業態から、少し違う分野へのアプローチが必要になってくるのではないかと思います。つい先日会員企業さんと若干お話ししたときに、結構そういうニーズが最近出てきていて、例えば、二次資源における材料の品質分析などの割合がどんどん増えていますというお話も聞いて、まさにそういった先駆けが、前兆が出てきているんだなというふうに思いました。循環経済の流れと皆さんの仕事の絡みでは、新たに意識していただくというのではないかというふうに思います。以上です。

小野寺 資源循環の中で材料の品質確認という部分で新たな分析の仕事が出るのかもしれない、そんなお話をいただきました。一方で今まで我が国ではほとんど物を燃やしていた中で、排ガス中のダイオキシンや水銀の仕事がありました。物をなるべく燃やさずに、例えば有

機性廃棄物のバイオマス化、あるいは今後、燃料としての水素やアンモニアの活用など、燃やさない文化になっていったときに、我々の環境を測るという仕事にどんなことが起こっていくのか、何か先生の方でイメージはございますか。

大迫 日本もサーキュラーエコノミーを進めて焼却施設をかなり減らしていくと、焼却量も半分ぐらいに減るということになります。その予測が、2050年のカーボンニュートラルを達成するための中長期シナリオ案が環境省から出されているわけですが、そこで紹介されています。施設もどんどん集約化されていくので多分施設管理という上でのニーズは、どんどん少なくなっていくのが確実だと思います。一方で、先ほども述べたように、サーキュラーエコノミーという新しい物の循環の中できちっとモノの品質を測っていくという話と、それから化学物質の問題から健康問題とか環境問題にならないかどうかというところをチェックしていくということ、それを今からは行政や国が依頼するのではなくて、産業界がそれを皆さんに依頼してくるという時代になるというようなことを予想しています。もちろんプラスチック以外にも、金属やバイオマスや動脈と静脈をつないでいくべき対象もいっぱいあるので、いかにその性状をちゃんと把握して、それを動静脈間でマッチングさせるかということになります。どれくらいの精度で、どういう指標で、どう測るのかということは、多分それぞれのニーズに合わせてカスタマイズしていかないといけないような時代になっていくけれども、お客さんとお付き合いの中でより必要なものを生み出していく、公定法で決められた方法で対応していく時代から、柔軟性、弾力性みたいなものが皆さんの業界の中にも求められてくる時代になるような気がしています。

小野寺 今までは規制基準で個別の物質を測っていたものが自主的な企業独自の取り組みの中にビジネスチャンスを見つけていくべきというお話であったと思います。話は尽きませんが、昨今、PFASについて会員の皆さんも興味を持っておりますので、このような具体的な化学物質の話に移らせていただきたいと思います。

環境汚染物質・環境保全対策

小野寺 PFASについては、いよいよEPAの方でも非常に厳しい規制が動き出しましたけれども、これから私たちの業界においてPFASに対してどういう取り組みが必要になってくるか、その辺について鈴木先生のコメントをいただ

けるとありがたいと思っております。

鈴木 はい、じゃあ再び失礼します。日環協にどういう仕事になるかというイメージですが、その視点で私が有効に語るができないかもしれませんが、PFASは非常に重要な問題だと思っております。重要という言葉から正しいかどうかはわかりませんね、しかし非常に現代的な化学物質問題の典型であると思っております。私が典型と思ったのは、非常に機能性のある価値のある物質であって、産業界が非常に努力して作られて、はっきりした用途を持ち、それは一般市民に対しては明らかに価値、意義があるというものであって、しかもその性能を追求することによって、それだけじゃないかもしれませんが、非常に多数の原体が作られていると、非常に多数の原体を作るから、多分、わりあい、おそらく高価な物質になるためだと思うんですけど、一個一個の物質はそんなに、昔のPCBみたいに何千トン作られてそういうものじゃなくて、10トンとか100トンとか、そういうものが単品では多いような気もしています。ただ、物質の数としては何千とか何万とか、どこまでがPFASかわからないと言われていた。これ、というのは多分、今の化学物質に対して取り組んでいくべき課題を、一種象徴的に持っている意味において重要というか、考える価値があるという気がしております。PFASを全部分析することはできないでしょうけども、でもまだ少しはできるかもしれない。その全部について、じゃあもう少しさっき言った、総合毒性でも全体毒性が把握できますかというのと、できるかもしれませんが、おそらく分析よりも、どちらが困難かわかりませんが、より困難かもしれない。しかしそれぞれについて、一個一個ちゃんと分析と毒性を扱うことができますか、なんて言ったら、ほぼ不可能というのが自動的な解答でありまして、数が多すぎる。それから、PFAS問題の持つ、もうちょっと違う意味は、この物質は今までと少し変わった毒性のメカニズムを持っているようでありまして、従来我々が古典的に対象にしていたCMRという発がんであったり、発生毒性だったりというようなものも、もちろんそれもあります、それ以外の、あるいはそれだけでは説明できない、不思議な影響が色々なところで散見されていまして、それは多分、全部は解明できていない。一方で、しかしこの物質群が多分、フッ素、過フッ素鎖というか、CF₃、CFの鎖と何らかの官能基という組み合わせを基本にした物質群であることは似ていまして、全部の毒性データは取れないけれども、多分何か似ているということは、私は一定の蓋然性はあると思う。とはいってもこれは私見ですけども。ということがありまして、この物質に対しては従ってどういう課題があるかというのと、まず管理においては、PFOSとPFOA

だけやれば良いということは多分ない。それはもちろんやらなければいけないけど、多分そうではない。しかしそれ以外の物質について、これまでの環境管理のやり方が通用するわけでも多分ない。何か違うことを考える必要があるわけですが、これはある程度一種予防的な考え方を入れないと無理ではないか。予防という言葉は正しくないかもしれないが、その方向を考えないと無理ではないかと思えます。データをすべて取ることは多分不可能だけでも、グループとして扱う一定の蓋然性はあるのではないかと考えられるので、その科学的知見の不確かさに応じた管理の仕方を考える必要がある、というのが私の思っているところであります。そうしますと、あり得ることは、例えば、環境の管理であれば、あるいは分析的な課題であれば、はっきりとターゲットが決まって一群がある。多分何十か決まっているだろうと思っておりますけど、何十かに関してはしっかりした測定を行い、定量的な評価と管理を行っていかねばいけない。その対象は、先ほど先生もおっしゃいましたけれども、必ずしも環境だけではない気がしています。環境以外のもの、我々は科学的にライフサイクル管理というふうに呼んでいますけれども、製品として使われているものが、必ずしも環境ではなくて、この部屋の中にあるとか、違う形で人間、生物に行く可能性があり、それに影響を与える可能性があるのです、必ずしも、水、大気、土壌を介して、環境から人、生物にばく露が行くというとは限らず、直接接触したり、製品が埋まっているその辺、土壌にいきなり接触したりという形で起こる可能性があり、色々な特徴があり得る。ただし、それに対して、おそらく何十物質かのコアになる、しっかりした定量的効果のある領域があって、その外側に、多分これは管理の仕方が影響するかどうかと思っております。可能な範囲の何らかのスクリーニング的な一種分析値が出てくると望ましい。それには、より広い範囲の物質を、定量でも半定量でも構わないので出せることが望ましいのではないかと私は思っています。そこに関しては、もしかしたら、予防という言葉は、反発を受けるので軽率に言うのは危ないのですが、必ずしも実際のリスク管理だけでなく、一種予防的な考えに基づいて、もう少しゆるい監視的な管理でもいいから、進めていく必要があるのではないかと。その中でも、毎年、ある形で結果を見続けて、変化があったときに、本当にそれは更なる対策が必要なのか、それともそうではないのか判断していく、というのがあっていいのではないかなと思っております。何かそういうことをやる必要がある。科学的には PFAS 全体の影響というのを見る努力が必要だが、PFAS という問題では何かそういう管理の仕方が必要なのではないかなと思っております。ただ、PFAS まではまだアプローチ可能

な範囲で、工業化学物質全体ではもっと物質の範囲が広がるので恐らくこの考えは通用しないのですが、まず PFAS を対象にして、私が思うには、恐らくコアになる定量的、よりリスク管理的な管理を進め、ちょっと言葉に違和感があるとしても、さらに予防的なあるいは未然防止的な、よりスクリーニング的な管理を組み合わせ、技術的にも両方を支えて評価の仕組みを作り出して、多分それをモデルにすることによって、今後の PFAS 以外、思いつく物質がいくつかありますけど、もっと幅広く沢山あるのもっと幅の広いものに対応するための練習問題にはなり得るのではないかと。PFAS 自体が産業にとっても環境にとっても、プラスとマイナス両方の意味が非常に大きい物質でもありますので、大事に使っていく必要もあるし、大事に管理する必要もあるということから、そのような新しい管理のやり方の練習にもなるからいいかなと私は思っているところで、これは実はダイオキシンの仕事の時にも思ったことがあります。ダイオキシンの仕事はこのミニチュア版みたいのところもあったという気がしております。ダイオキシンの仕事の時には、まずは TEF の概念は明確ですので、たくさん物質を束にして一応測定することが行われた。ダイオキシンは非常に類似性が高かったので、TEQ を求めるところまでできました。PFAS はもう少し類似性の範囲が広いが、まあ類似性はあるか。ダイオキシンと関連物質の場合には、構造の類似性の範囲で場合によっては TEF が無い物質まで管理する範囲を広げてみようという話が一応できたが、PFAS はさらに広げて考える必要があります、そのような色々な思考演習ができると思います。媒体についてもダイオキシンの時にも、当時、大気、水、土壌だけだったのに対して、食品が入ってきたり、直接摂取を入れたりしましたので、PFAS についてはおそらくもっと広い範囲で、ライフサイクル上の色々な物質の管理の分析がきっと必要になると思っております。という課題を PFAS について取り組むことが、間違いなく今後のために求められていて、必要なことであると思っております。最後に余計なことをダラダラ喋って、何を聞かれたのか、はっきり言って外してしまっているかもしれませんが、少し前に新聞記者さんがやってきました。PFAS は価値のある物質だからどうしたらいいですかという意見を下さいと言われて、日本の産業界としては、なかなか規制されると困る。困るという言葉は間違えているかもしれませんが、それは技術と一種のトレードオフの関係があるとおっしゃるのですが、新しい物質ですので、これはビジネスチャンスと捉えてくれるとうれしいと言いました。新しい物質ではそんなに環境管理が煩わしいのだったら、違うものを作ってやれというチャンスの生かし方ができるのではないかと

います。そういうふうに産業界にぜひ頑張ってもらって、それを環境側でしっかりバックアップして、いやそういうふうで作ってくれたものは大丈夫ですよというのが、環境側でしっかり管理するというサイクルができれば、日本にとっても、日本の戦略にとってもいいことだし、日本の産業界にとっても、環境にとってもいいことになると考えております。PFAS も色々なことを考えさせてくれる課題がありますので、ぜひ、いい取り組みが色々な角度からできると思います。

小野寺 PFAS については、廃棄物資源循環学会でも、土壌や廃棄物も含めた今後の対策についてセミナーを開催したと思いますが、大迫先生から PFAS 問題についてコメントありますでしょうか。

大迫 はい。昨年のセミナーでは日環協とも共催させていただいて、協会会員の多くの方にも参加いただいて、ありがとうございました。本当に、大変、皆さん注目、関心の高いテーマだと思っております。PFAS 管理の概念的なというか、アプローチの仕方というのは、本当に、鈴木先生がおっしゃっていただいたことが、一つの考え方として、その方法論を開発していかないといけないな、と思いました。廃棄物資源循環の分野に関連した話だけ少しさせていただくと、やはりホットスポットである泡消火剤の問題で、今保管されているので、それをどう処理していくのか、PCB 問題もそういう負の遺産的な側面がありますが、PFAS もパーゼル条約の技術ガイドラインを参考にしながら、環境省が1年半ぐらい前に技術的留意事項として、PFOS、PFOA の含有廃棄物の処理に関する資料を出しております、分解率 99.999 %の目標を踏まえて、それぞれ水や廃ガスや、あるいは残渣に関する管理値の目標が示されております。そういったところで、適正処理が進んでいくこととなりますが、きちっとそれを管理、チェックしていくというところで、ぜひ、ご支援いただく仕事を、皆さんにもお願いしたいところです。それから、ホットスポット以外にも、撥水剤とか、防水製品とか様々な製品に、紙とか、繊維の表面加工とかに使われておりますので、それがどこまで、どれぐらい環境、健康面からコントロールしなきゃいけないのかという議論が多分あるとは思いますが、そういった様々な製品に広く使われている物質に関して、どのように管理していくのか、処理やリサイクルの過程でどんな挙動をしているのかの確認は、まずは廃棄物資源循環分野でもやっていかないといいなというふうに思っています。その中で、最近、最終処分場が地域の PFAS 汚染に対してインパクトがあるのではないかとというような可能性が指摘されています。地域にもよるとは

思いますけど、そういう話も出てきておりますし、沖縄に行けば米軍基地との関連も取りざたされており、浄化対策から生じる PFAS 吸着後の廃活性炭などの適正処理など、廃棄物・資源循環のシステムがしっかりしていないと、そこから、PFAS 問題もほころびが出てくる可能性があるのでは、注意が必要です。泡消火剤のようなホットスポットの問題、あるいは広く、薄く、経済活動の中で回っていく PFAS の問題、それを測り把握するには色々としんどさはあるとは思いますが、先ほどのようなスクリーニング的な、包括指标的なものを見方とかも含めて、鈴木先生たちの学会とも連携させていただきながら、この問題に対して、どのようにアプローチしていけるかということも考えていければというふうに思っております。

小野寺 ありがとうございます。日環協としては、PFAS 関連は極微量物質研究会 (UTA 研) の活動の中で、精度管理事業をやってきましたが、UTA 研で歴代、ご活躍されてきた両顧問から、PFAS 問題について、何かコメントありますでしょうか。

上東 今、鈴木先生と大迫先生にお話しいただいたとおりで、やはり、今後も対象物質の候補は加速度的に増えていくという動きの中で、必要な情報をどのように定義して捉えていくのかが課題だと思います。これまでの計量行政、環境行政においては、当然のように対象物質が出てくれば、公定法を定めて定量 (計量) して評価してきたわけですが、PFAS に代表されるような対象物質については、これまでとは、全く違う考え方で必要な情報をどのように取得するのか検討していかなければならなくなると考えております。PFAS に係る様々な課題について、我々の業界がビジネスとしてどのように関わられるかまだよく分からないところです。ただ、「環境」というキーワードで我々が関わられる、関わっていかないといいなというのは当然あると思っております。鈴木先生のお話にありましたように、ダイオキシン問題と PFAS 問題を比べると、ダイオキシンモデルの更に大きなモデルが PFAS モデルであるということは確かにそうだと思います。是非、両学会とも協調しながら、様々な取り組みができればと思っております。非常に貴重なご助言をいただきありがとうございます。

松村 キーワードとして PFAS が出て来ましたので「従来とは異なった種々の枠組み」という観点からは離れますが、根本的な「計量」の観点からひとつお話しさせていただければと思います。当方には、「PFAS、まだ間に合うかな？」という思いがとても強くあります。「間に合うかな？」と言いますのは、測定値の信頼性確保、

品質管理の仕組みの構築についてです。ダイオキシン類に関しては、MLAP や環境省の受注資格審査といった制度もできましたが、鈴木先生に委員長をお願いした国土交通省河川局のダイオキシン類調査の品質管理手法は、とても良いシステムであると考えています。一方で、PCB、難燃剤、アスベストについては、色々努力しましたが、確からしい結果を報告するという品質管理の観点からの体系化ができなかったことは皆様ご存じのとおりです。

ということで、ホットな話題という観点で PFAS では品質管理の面で何かシステムができないだろうか？というの常々思っています。PFAS に限らず全ての対象について品質管理の仕組みを作っていくことが勿論必要なのですが、ダイオキシン類、PCB、難燃剤、アスベスト、PFAS のように特に個別のターゲットに注目が集まったときはシステム制定のチャンスです。これを誰がやるのか難しいのですが、後ほどまたお話しさせていただければと思います。

小野寺 ありがとうございます。取り組むべきことがたくさんあり、評価法や毒性的な知見も含めて、まだまだ、これからの課題なのかと思っております。現時点で、環境省から言えることがあれば、筒井課長からコメントをいただけますか。

筒井 そうですね、鈴木先生から、PFAS の問題は現代的な化学物質問題の典型ではないかという話がありましたが、私もまさにそうであろうと感じています。PFAS やその関連製品は、やはり非常に便利・有用で、人間の社会、経済、医療など、様々な場面で使われている物質であると思います。PFAS のうち代表的な PFOS、PFOA は戦後開発され、長い間、日常の様々なものに使われてきたわけですから。さらに泡消火剤としては、当然ながら開放系で使用されるわけです。これらの物質を含有する防水スプレーのようなものは、私も若い頃は、雨合羽や靴、鞆など色々なものの防水のために、何も気にせず、よく使っていました。そういう身近な色々なところで長い期間普通に使っていたものが、近年になって、環境中の濃度は微量であっても、難分解で蓄積性があり、ヒトへの健康影響が懸念されるのではないかとということになってきました。これらの物質は毒性の評価、特に定量的な評価は非常に難しいという面がありますが、環境中には微量であっても、難分解性、高蓄積性、移動性などを鑑みると、将来的に人の健康に悪さをしてくるのではないかと。そういうことなどから、化審法で、PFOS、PFOA を第一種特定化学物質に位置付けてしっかり規制をした。そういうことから、本当に新しいというのか、現代的な問題であるという鈴木先生のお言葉のとおりで、そのようなことを踏まえた上で、

今後の色々な対策も考えていく必要があるかと思えます。今、環境省としてやっていることは、化審法の規制等による入り口側の対策に加え、まずは PFOS、PFOA の経口暴露をきちんと管理していくことです。この4月から水道水質・衛生管理行政が環境省に移管されました。このため、現在の公共用水域や地下水の水質の暫定目標値に加え、水道水質の暫定管理目標値も、水源から蛇口までの視点で、その取り扱いについての検討を進めることとしています。また、現在、食品安全委員会が PFOS、PFAS、そして PFHxS の食品健康影響評価を進めており、現在、評価書案を公表し、パブリックコメントを経て精査している段階です。その結果を踏まえながら、PFOS、PFOA での現在の暫定目標値の取り扱いは考えていくこととしています。

一方、PFOS、PFOA 以外の PFAS については、現在の知見から、懸念の高いものとそうではないもの、さらに、懸念の高いものも、国際的な規制に係る議論が進んでいるものなどとそれ以外のものと区別しながら、必要な調査研究を進め、対応・対策を進めていくこととしています。繰り返しになりますが、これらにしっかりと取り組むことが、まずは喫緊の課題で大事であると思っております。

アメリカの飲料水規制についてもお話がありました。ご承知のとおり、アメリカの飲料水安全法に基づく PFOS や PFOA など 6 種類の PFAS に係る飲料水の基準が決定されました。非常に低い値で、PFOS、PFOA については、ある種のがんを含め健康上のリスクが無い値はないので究極的には飲料水中濃度はゼロであるべきであるが、分析方法など、実際の実施可能性を踏まえて、それぞれ 4 ng/L という値を設定した、というものです。

先に述べた、食品安全委員会の評価や米国など諸外国の動向などを含め、水道水や公共用水域等の暫定目標値の取り扱いについて、専門家による議論を進めていく予定です。PFOS、PFOA 以外の PFAS については、先に述べたように、物質群に分け、特に懸念があると考えられるものについて、環境中の存在状況によるヒトへのばく露量の推計や、毒性に関する研究の推進等により評価を進めることとしています。特に、環境中の存在状況、測定分析については、日環協会員の専門分野でもあり、色々な連携ができればと思っております。これらのことを、まずはしっかり進めていきたいと思っております。

小野寺 ありがとうございます。いずれにしても、産学官が連携しながら取り組んでいく必要がありますね。ここまで PFAS の話に集中してしまいましたが、マイクロプラスチックとかプラスチック問題についても、鈴木先生の方からお話しいただいてもよろしいですか。

鈴木 はい、マイクロプラスチックは大迫さんが詳しいとは思いますが、マイクロプラスチックというのですね、プラスチック条約がどういう議論になっているのか、全部フォローしているわけではありませんけども、あれは何が毒なのか分からない、なんとも不気味だっという問題だと私は捉えていまして、マイクロぐらいですと、ある意味物量の問題ですけども、ナノに近いものなるとおそらく細胞膜を透過するので、どこにでも入っていて多分生体内に存在している。おそらく今でも存在しているということは影響がないということなのか、あるということなのか、見当もつかない。疫学的研究するのもバックグラウンドが存在しないのでコントロール集団が存在しない状態なので、有るのか無いのか分からない。人間の体の全ての健康状態がマイクロプラスチックにコントロールされている状態なのかもしれませんし、それは単なる杞憂にすぎないかもしれません。そういう問題だと思います。ただ、これのポリマーというものが、環境中で非常に残留性があるということは、残留性と呼ぶのが間違っているかもしれませんが、大きな分子になればなるほど、おそらく残留性が高くなって、個別物質であれば、単分子であれば大きな残留性を持つ特有の分子構造や組成のものしか残らないんですけども、ポリマーにしちゃうと、かなり長く残って、ポリマーとしてはかなり大きいまま生体に移行することになる。そうすると、これが環境中であれ、生物中であれ、生物の中に物を運ぶ、多分、キャリアになる可能性があるというのが一番問題で、次は、ここに異物が入っていることに対して、果たして生体が何か勘違いの反応を起こしていないかということについて、知見があまりないと思うのですが、あるのかということは懸念を感じまして、それらの問題について、多分、科学者が十分な回答を持っていないけれど、条約の議論をしているは結構大変な状態だと思います。マイクロプラスチックは種類も非常に多いので、量が多い樹脂は数が限られるにしても、全体の種類としては非常に多いので、ただそれにしても影響のよくわからないことが不気味である。しかも量は非常に多く、廃棄物問題になるような明白で明らかな事象もある。この全体をどう把握するのかという、かなりの部分が管理の問題、捉え方の問題、あるいは科学的知見が限られている中において、どこまでプラスチック対策が打てるのかという問題になるのかなという気がしております。条約の議論を横で聞いていて思うのは、私がお手伝いしている化学物質政策パネルという別な議論の中で、両者の議論がつながってはいないという観察もありまして、条約の方が必ずしも全て科学的な議論ができていないのか、いらないのか分からないというようなところがあるようでありまして、どなたか間違っていたら指摘

してください、いっそ科学的な議論は化学物質政策パネルでやったらどうかという議論を聞いたことがあります。多分プラに関しては、人々のプラに対する心配というものは、ウミガメの鼻に刺さったストローとかいう、ある種、必ずしも本質とは思えない象徴的なもので走ってしまっていて、プラ問題というものが、廃棄物として極めて重大な問題であるとともに、恐らく何かのキャリアの問題、キャリアとして化学物質が入ってくるという問題がある。科学的な検討と皆さんの心配にギャップがあるような気がしてまして、そこをしっかりと組み立て直す必要があるかなと思っております。

大迫 研究所の方では最初にこの問題に取り組むときに鈴木先生の方で音頭をとっていただいて、資源循環の方でもこの問題に対して向き合っていくということ、研究体制も含めて強化してきたところ、その中では、もともとプラスチック資源循環としてのリサイクルとか、経済活動の中でどういうフローで流れていっているのか（マテリアルフロー解析）といったことを研究してきましたが、最近マイクロプラスチックからナノプラスチックの問題まで、それをどう測るかということと、鈴木先生のユニットとの連携下で健康影響はどうなのかってことまでの研究も進めてきています。

研究的にはまだまだ明らかにすべき課題が山積みなのですが、一方で政策が先行している状況です。プラスチック条約については、私も必ずしも細かく理解しているわけではないのですが、色々な視点があって、最初は海洋プラスチックの問題のみターゲットなのかと思っていたら、今は大気からくるものを含めてすべての問題を条約の中に入れ込もうとしているし、マイクロだけではなくて、マクロのプラスチック、それからそれが国境を越えて移動していたり、南北問題みたいな途上国と先進国の関係とか、その費用負担、誰がどう払うのかとかといった問題とか、様々な視点が存在していてすごくわかりにくい。条約の到達点の見通しが難しいところです。プラスチックそのものを目の敵にして、プライマリープラスチックとして総量規制しようみたいな話を書いてあったりして、それが通るとは思いませんけど、ちょっとまだ行方はわかりません。私たちの研究所で先ほどのプラスチックに関する研究について申し上げましたが、マイクロプラスチックからナノプラスチックまでどう測るか、もしプラスチックが環境や健康に無視できない影響があるということになってくれば、分析法もさらに高度化していかなきゃいけない。まずは漂着ごみのプラスチックを含めて、ごみの組成をどう調査するかとか、あるいはマイクロプラスチックだと環境省からガイドラインが出まし

たけども、河川のマイクロプラスチックをどう調査していくのかとか、調査方法を確立、標準化して、実態をまずは把握し、データを蓄積していくということが求められているのだと思います。ただ結果的には規制というところと結びつかないと、お金もでないし、やるモチベーションも起こらないわけですけども、まずはその調査方法を確立し、モニタリング体制をつくっていくことが大事です。私どもも地環研とともにモニタリング体制の基盤を作ろうかということで地道にやっているところです。もう一方では、やはりアジア展開の中で、特にアジアはプラスチック発生量の一番大きなエリアで、レッドゾーンみたいなどころなので、その廃棄物管理そのものをより高度化していくための支援が重要になってきています。業界もアジアの展開をさらに真剣に考えていかなければならないところかなと思っています。

プラスチック資源循環そのものに関しては、冒頭で申し上げたように、サーキュラーエコノミーの文脈の中で、再生プラスチックについて自動車への使用義務化の話をしましたけど、そういう流れがどんどん出てくるので、繰り返しくなりませんが、再生製品の品質確保とか、どの程度再生プラスチックを使っているのかですね。そこに将来は、バイオマスプラスチックはどのぐらい使われているのか、そういったことを把握したり、またマスバランス方式と言うルールがあるのですが、つまり業界の中ではある化学工場に1%のバイオマスプラスチックを入れても、その1%をある製品に100%割り付けることができるマスバランス方式というやり方も出てきて、それは多分再生プラスチックの世界にも出てくる可能性があります。そのようなルールのもとで、ルールに則っていることの認証システムに何か関わることができるか、あとトレーサビリティですね、情報管理です。そういったところで、プラスチック資源循環も皆さんの仕事との接点を考えていく新しい時代になってきているというように思います。

小野寺 ありがとうございます。次に計量行政について話題を移していきたいと思います。

今後の計量行政

小野寺 我々は半世紀、計量行政室と一緒に改正計量法の中で仕事をやってきたわけですけども、環境計量証明事業制度、特にMLAPとか、環境計量士制度について、概略的なお話を仁科室長からよろしくお願いします。

仁科 環境計量証明事業制度は、ご案内のとおり、昭和49年の計量法改正によって導入され、

今年で協会と同様、50周年になります。制度自体は、皆様よくご存知だと思いますので、今日は少しデータ、数字の話をしていただきます。前回、40周年の時も本日のような座談会が開催されたと伺っていますので、その時から現在までの10年間でどのような変化があったかについてご紹介します。環境計量証明事業者の登録事業者数は、最近の10年間で約1割弱減少しているのですが、他方で計量証明書の発行件数は1年あたり約300万件で、この10年間、横ばいという状況です。需要が減少している事業ではなく、引き続き需要が維持・継続されている事業ということです。計量証明書の発行件数の内訳を見ますと、「濃度のうちの土壌」と「振動」が約2割以上伸びており、「濃度のうちの水質」の発行件数が5%程度減少しています。割合としては、「濃度のうちの水質」についての証明書が最も多いので、これが5%減ると、他の土壌や振動が2割以上の伸びであっても、全体としては、約300万件で横ばいという状況になります。

さて、ここで環境計量証明だけの話ではなく、計量証明事業制度全体の話をさせていただきます。計量法は、主として規制緩和を進める方向でこれまで改正を重ねてきましたが、計量証明事業制度は、こうした方向とは異なり、規制の強化・制度の拡充が図られた数少ない分野になります。

計量証明事業者に対する規制は、昭和26年の旧計量法制定時に導入されました。砂利などの原料貨物やリサイクル資源の質量を測って計量証明書を発行する「一般計量証明事業」に対する規制で、当初は、事業登録制ではなく、設備登録制でした。

その後、昭和41年の改正計量法によって、事業登録制が導入されました。昭和41年の改正は、基本的に規制緩和を行った大改正でしたが、計量証明事業制度については規制を強化する改正となっています。事業登録の基準として、主任計量者制度を導入し、計量士または主任計量者を置くことが求められました。

それから、昭和49年には先程も触れましたが、計量証明事業の対象が拡大され、環境計量証明事業制度が導入されています。当初の登録区分は、「濃度」と「騒音レベル」の2つで、環境計量証明事業者の事業登録制を人的な部分で補完する制度として環境計量士が導入されました。環境計量士制度の導入当初は、環境計量士の数が不足していますので、環境計量証明事業における主任計量者として、技術士や薬剤師も認められていました。

その後、平成4年の現行計量法制定時には、環境計量士の数も十分に増えてきたことから、主任計量者として認められていた技術士や薬剤師は対象外となり、環境計量証明事業者として登録を受けるためには環境計量士を置くこ

とが必要となりました。また、平成4年の現行計量法では、環境計量証明事業者の登録区分として「振動加速度レベル」が追加され、「騒音レベル」が「音圧レベル」に変更されています。また、環境計量士の資格は、「濃度」と「騒音・振動」の2つに区分されました。

そして、平成13年には、MLAP、ダイオキシン類などの極微量物質の特定計量証明事業制度が追加されました。以上が、MLAPを含む環境計量証明事業制度、環境計量士制度のこれまでの大きな流れです。ちなみに、現行の計量法は、MLAP制度が追加された改正の後には、他の法律の改正に伴っての法改正はありますが、計量法単独での法改正は行われていません。

このようにこれまでの経緯を眺めてみると、環境計量の分野は、その時々、社会的要請に応えるため、制度の拡充が図られてきた分野であり、今後とも社会的な需要が継続していく分野であると考えられます。

ここで、MLAP制度に係るデータ、数字の話をしていただきますと、認定特定計量証明事業者の数は減少傾向が続いています。ダイオキシン類の測定ニーズが減少傾向にあるとの事業者の認識、経営判断により、認定の更新が行われないケースも多いと伺っています。具体的には、現在の認定事業者は71ですが、10年前に比べて3割減、30事業者減少しています。他方で、MLAPの計量証明書発行件数は、令和4年度で約4万5千件ですが、これは10年前に比して微減、ほぼ横ばいという状況で、MLAPの計量証明書の需要自体は、変わっていないという状況です。

現在、ダイオキシン類に係る特定計量証明事業の認定基準に係る告示の改正要望をいただいております。実際に認定を行うNITEと検討を行っているところです。認定事業者の適切な業務遂行、事務負担の軽減につながることを期待して、検討を続けています。

最後に、環境計量士に係るデータ、数字の話をしていただきますと、令和5年度末までの累計登録者数は、約2万3千人となっています。50年間で2万3千人の登録という状況です。ちなみに、昭和26年度から登録が開始され、70年以上の歴史のある一般計量士については、これまでの累計登録者数は、約1万5千人で、環境計量士の方が1.5倍の登録者数となっています。環境計量士の累計登録者数が、一般計量士を上回ったのは、今から約20年前の平成16年で、累計登録者数が約1万2千5百人の頃です。環境計量に対する社会的ニーズの多さが伺えるデータであると思います。以上です。

小野寺 貴重な実際のデータもお示しいただきまして、ありがとうございます。日環協としては、計量士の受験対策の研修もやっておりますし、特にMLAPについては日環協も沢山の取

り組みをやってきたと思います。今、MLAPの認定基準の見直しについて作業中とのことで、この辺に主体的に関わってこられました上東顧問から、お話をお願いします。

上東 仁科室長から計量法に係る流れを非常に懇切丁寧にご説明いただき、改めて頭の中を整理させていただきました。ありがとうございます。環境計量士制度も半世紀が経ちまして、当初は環境計量士の国家試験に合格して登録すれば、限られた対象物質の公定法を用いて環境計量士として対応すればよかった訳ですが、次第に対象物質や分析方法も多岐にわたるようになり、環境計量士の能力をどのように確保、担保していくのかということが、業界としても大きな課題と認識しておりました。そのような中でMLAP制度が導入されたときに、初めて、グローバルなISOの概念が告示要求事項に盛り込まれました。この要求事項は、技術的な要求も非常に細かいですが、品質管理(QCQA)を行うためのマネジメントシステムの構築が求められました。この考え方は、従前の計量法の事業規程や細則では求められていない視点も数多くあり、非常に新鮮でしたが、厳しいものもありました。しかしながら、MLAP認定を取得した試験所(ラボ)は、ISO/IEC 17025の認定を取得しなくても、当時のグローバルな試験所認定の視点でQCQAのマネジメントシステムを持つことができました。そのことは、我々の業界にとっても非常に大きな成果でもありました。

その後のダイオキシン市場の落ち着きとともにMLAP認定事業者も減少し、ある意味で熟成された事業になり、それなりのレベルの試験所(ラボ)が多くなっているのが現状です。ただ、まだ若干ですが、とんでもない試験所が残っているのも事実ですが・・・。

そして、残念ながら、現行のMLAP告示要求事項がやや時代遅れになっていることが試験所運営上の懸念となっております。現行のMLAP要求事項は、ISO/IEC 17025の2005年版と一部はそれ以前のGuide 25などをベースに策定されていますが、ISO/IEC 17025の最新版は2017年版となっております。最新の2017年度版では試験所の自由度もかなり大きくなってきています。

例えば、年間数千件の分析を行っているような大きな試験所でも年間百件程度の分析しか行っていない試験所でも、MLAPでは環境計量士1人が試料採取から前処理、分析、定量結果の評価、報告書の作成までの全行程について関与し全責任を持つことを要求していますが、試験所の規模によっては、現実的ではないと思います。このような視点からもMLAPの要求事項をISO/IEC 17025の最新版である2017年度と整合をとっていただくと、もっとフレキシブルに、

試験所も規模に応じた実効性のある品質マネジメントシステムを構築・運用できると思います。

更に、MLAP 告示見直しが行われた暁には、日環協の MLAP 認定を取っていない正会員に対しても、これまで拠り所としていた半世紀前に示された事業規程と細則の例による品質管理の問題点について周知し、もはや、グローバルでは通用しない点があることを理解することから始めたいと思います。そして、MLAP の改正告示や ISO/IEC 17025 に目を通していただき、現状の品質管理体制の見直しに取り組んでいただきたいと思います。

今回の MLAP の告示見直しは我々業界にとっては非常にインパクトがあるものになっていると思います。告示の見直しをトリガーとして、業界全体のレベルアップが図りたいというのが、正直な思いでございます。大変ご苦勞をおかけしておりますけれども、是非、告示の見直しを進めていただければと思います。

小野寺 ありがとうございます。計量証明事業制度の中におけるグローバルスタンダード化というキーワードであったと思います。試験所認定制度に限らず、標準物質や技能試験もそうですね。この辺につきまして黒岩先生から、グローバルスタンダードも含めた今の課題とか、今後の方向性についてお話をいただくと助かります。

黒岩 私の場合は、グローバルスタンダードというと、いわゆる標準物質というところで、元々は測る方が専門ですが、この標準物質というものが、非常に難しいところがあります。一つ一つというところになってくると、標準物質を本当に全ての化学物質や組成ごとに作るのですかという、これはとても間に合わない部分がある。一方、先ほど最初に鈴木先生もおっしゃられたように、トータルで評価するということがあっても良いのではないかというお話も、ではその際に、計量という立場ではどうその標準となるものについて考えたら良いのだろうと思うわけです。我々はあくまでも計量標準総合センター、日本の国家計量標準機関としては、当然ながら SI へのトレーサビリティ、トレーサブルであるというところの起点にならねばならないというところが一つの大きなミッションとなっておりますので、やはりそこはある意味、現場の人間には難しいところだったりするわけですね。例えば分析方法で、高い装置を使って、高い金をかければある程度データがでるのではないかと言われてたりしますが、これはもう皆さんが良くご存じだと思いますが、やはり現状では、どんなに良い装置を使っても、使い方もしくは前処理の部分によって、いかようにもずれてしまうというところがございま

す。ですので、計量標準という意味では、とにかく 0.1 %、ともすれば 0.01 % でも、どれだけ不確かな部分を詰めていけるかというところで、ある意味、時間やお金は度外視して分析方法を開発して、標準物質やそれを開発するための技術をつくらなければならいところがある一方で、その技術自体はそのままでは実際つかえない場合が多いわけです。そんな手法、技術を一般で使って評価することはできない。特に環境関係とか、食品関係とかでいうと、当然ながらリスク評価というところでは、そんなにギリギリのところでは設定されていませんし、当然のことながら桁も違うようなところで、安全的に余裕をもって評価する。そうすると実はそんなにきっちり 10 なのか、11 なのか評価する必要はない状況で、場合によっては昨日 10 と出たものが、今日も同じように繰り返していれば、常に安全なところを見ているという評価でも十分であって、実はそこまできっちりした標準物質とか基準となる物質が必要なのかという、そうではない場合もあるわけです。あまりこのような話をしますと計量標準総合センターの立場的に、仁科室長の手前でお前たちは仕事が違うぞと怒られるかもしれないですけども、ちょっと分析者という立場では、実はそういう 2 面を持っていて、SI トレーサブルな標準物質の開発、そのための技術開発、というところと、より簡便な手法や広く現場で活用できるような分析技術を作って、日常的な分析やスクリーニングなどに使ってもらいたい、ということも技術者、分析研究者としてはすごく思いがあったりします。ちょっとお題とは少しずれているところかもしれないですけども、実は 10 年前にもこの場で 40 周年の座談会に参加させていただきましたが、テーマは色々変わってきています。その時には PFAS だとか、マイクロプラスチックという話題はありませんでした。でもターゲットが違うだけであって、我々、ここにいる皆さんがやらなければいけないことは 10 年前と何も変わってないのではないかなど。これは悪い意味じゃなくて、やるべきことはずっと同じであるというところにして、そういう意味では標準物質の数がとても今でも足りてないであろうということはあるのですが、その一方で、本当に必要なのだろうかという議論も、実は我々の現場でも出てきています。何が何でも標準物質がないといけないのか、鉄を測るには当然、鉄の標準液がないと測れないという時代から、ちょっとここは有機の話にはなりませんけども、定量 NMR といった 1 対 1 じゃない分析手法なり標準というところも出てきました。あくまでも例え話ですが、今後もしかしたら無機も鉄の標準液で水銀を測れる、測っても良いのではないかというところになるかもしれません。色々なものを一緒に話をして本当に申し訳ないのですが、やはりケースバイ

ケースであろうというところを思うわけです。環境の規制というところでは確かに環境への影響、問題が起きると標準物質とかそういう分析技術開発というのがどんどん進むわけですが、それは一方で嬉しいことではない部分もあるかもしれないですし、必ずしもそのギリギリとコンマ何%を詰めるような世界じゃない場合もあります。先ほどちょっと申し上げた、結局変わってないところと言いますと、結局は技術という観点ではやらなければならないことは何も変わっていないのだろうというところなのです。現状を考えると、制度うんぬんというところももちろんありますけれども、結局は技術をいかに次につなぐかというところで、ちょっとまだ先の人材育成の話題に関係するのもかもしれませんが、結果的には現状、今、我々が使っている装置、ここ 10 年ぐらい、装置メーカーさんもいらっしゃるのであまり無茶なことは言えませんが、劇的に変化しない限り、やはり我々は環境や食品そういった試料の前処理とか、装置に持っていくまでのノウハウっていうのは、きっとまだそう簡単に手放すことはできないと思うのです。そうすると結果的には一番重要なことは、そういう部分なのかなと思うわけです。そういうところを制度的に解決できるというわけではないとは思いますが、例えばそういうきちっと引き継いでいけるような形で、計量証明事業もそうだと思うのですが、結局、制度があるから、装置があるからではない部分というのを、いかに上手い形で仕組みとしてやっていけるのか、そういう意味ではやはり日環協のような協会の仕事は非常に重要になっているのではないかと思います。どうしても我々のような計量機関や制度ができるところには限りがあると思っておりますので、やはりそういったところでの、こういう色々な皆さんが集まる場というところで、フォローができる、もしくは協力できるというのは非常に重要なことではないのかなと感じております。ちょっと最初のテーマと話がずれて本当に申し訳ないですが、そういうふうに感じております。

小野寺 ありがとうございます。日環協では、標準物質や技能試験に関して、松村顧問のリーダーシップのもとで活動してまいりました。この辺の話題について、松村顧問から一言いただけますか。

松村 はい、そうですね。黒岩先生がおっしゃった「10 年前とやっていることは実は同じ」、また、「ケースバイケース」、という部分も含めて全く同感です。将来、今までとは異なった技術による「計量手法」が出現することは確実だと思いますが、現状では個々の物質を SI に関連付ける作業が当然必要で、これに関して、ま

た、側面サポートの観点から、標準物質や技能試験に関連する事業を、日環協で長きにわたって継続して実施して来ています。ただ、日本は、種々の事業を実施していて、個々の技術力は高いけれども、それぞれの項目が有効にリンクしてないと言えます。我々は、いわゆる試験所ビジネスというカテゴリで商売をやっている訳ですが、企業ですから、当然存続しないといけません。もしかすると、研究所とか大学も存続という意味では同じであるかも知れません。存続のためには存在価値が必要で、それを考えたときに、欧米、中国、韓国に比べて 20~30 年遅れている今の日本のこのバラバラのシステムを何とかしなければと思っています。これが DX に関係します。今この場で客観的な説明はできませんが、計量に関する日本の個々の技術、日本の企業や公の研究機関が行っている個々の仕事は、非常に高いレベルであると認識しています。産総研さんが供給している標準物質は、今迄色々な国のものを見て、関与してきましたが、他の追従を許さないレベルであると考えています。残念なことに国あるいは業界としての全体戦略を構築できていない、ということが問題で、今後 10 年で実施しなければいけない最重要課題であると考えています。

小野寺 ありがとうございます。今後の DX 化にもつながってくる話ということで、ここからは話題を DX の推進に移していきたいと思えます。

環境測定分析における DX 推進

小野寺 まず日環協から DX 化の取り組みについて、実行委員の方で思っていることをご紹介します。

北尾 我々の業界が DX にどのように取り組んでいるかということについてご紹介させていただきたいと思えます。ざっくりとらえると我々の業界では、なかなか進んでいないという様に思っています。例えば、スキルを持った者が現地に行かなくても、その場にいる人が誰でもウェアブルカメラを装着し、遠隔地でも現場業務を実施できることを目指してテストを行いました。やってみると大きな支障はなく、実際にできるんですね。ところが、最終的に事業としてしっかりと、できるものになるかという点、そこはまた別の問題があって、なかなか進まないという状況です。ウェアブルカメラの活用で品質はクリアできて安全は担保できるのか、という点で理解が得られなかったりします。また、他の例を挙げると、計量証明事業では、分析装置をはじめ多くの機器を備えており、このような機器の管理についてスマートフ

オンを使って、パッと写真を撮るだけで、現物確認や運転状況等が記録、管理できるような、そういうアプリを自前で作成して、取り組んだりしているところもあると聞いています。このように個別にはいわゆる、デジタル化のようなところはできているのですが、それをどう活かして、最終的にトランスフォーメーションというところに繋げるか、というところが、あまり上手くいっていないのかなと感じています。それはなぜかという、やはり我々の業界は平均的には20人前後という、事業規模の会社が多数を占めるというところがあって、スケールメリットの面から仕事のやり方や、制度、仕組みまでを含めて、全体として取り組むところが難しく、デジタルで変革するという、最後のゴールには、なかなか到達しないのではないかと考えています。同じようなことが計量証明の電子納品、e-計量でもあるのではないかとという意見も聞いております。例えば、測定分析の中では、部分的にはコンピュータ利用とかIT化、は進んでいると思うのですが、受注登録とか、結果の出力、あるいは証明書の発行に至るような、その全体を包括的にシステムで管理するような仕組みというところになると、なかなか進んでいないのかなというのが、実態かと思えます。そういう中で、業界のDXのレベルを向上させるためには、小規模の事業者が使いやすいシステムをメーカーと一緒に、我々のような業界が共同開発する様な発想と同時に、計量証明を受け取る側の方にも、電子データによる受領を普及させることが必要と考えます。業務全般を包括的にできるシステムの整備と普及が求められ、協会と行政によるさらなる後押しが求められていると感じております。

小湊 私の職場は中小企業規模で、人材の確保や薬品等の資機材の高騰等が経営上の課題となっていて、その対応のためデジタル化、ICT化に取り組んでいます。具体的には、分析試料の受付から計量証明書の発行までを一元的に管理する計量証明書発行システムの開発・改良や分析業務については機器更新時に自動化、省力化を念頭に機器の整備を行っています。また、現場における環境測定においては、以前からテレメータシステムを利用した水質、大気質等の観測が行われていますが、ICTインフラの整備に伴い、小規模なシステムは容易に構築できるようになっていますが、DXにはまだまだといった状況です。

林 はい、私は現場の若者が色々分析業務の中でやっていることを紹介したいと思います。前処理ではQRコードをサンプルに貼りまして、それを読み取って前処理の処理シートを作成する取り組みをしています。そうすると書き間違い、順番の間違いをなくすることができます。

省力化にもなります。測定時にもQRコードを測定順に読み取ることでインジェクションリストを自動で作成できます。その情報が過去データと繋がっていたら、前は高濃度であったなどの情報も取得できるシステムが可能になります。また、PDFの数値をOCRで読み取り、自動で表を作る事もできます。分析の装置から出てくるPDFデータを表にしてしまう、またはデータベースに入れてしまうとか、データを繋げていく取り組みが始まっています。こうしたらどうなるか、など試行錯誤してもらっています。あと、マクロで転記をする場合にChat GPTを使うと、マクロを作成してくれたり、マクロの修正や修正候補を提案してくれたりするそうです。そういうところで現場的には少しずつDX化、IT化が進んでいます。このような取り組みが進んでいくと、最終的には顧客がデータベースに直接アクセスして、測定予定日を表示したり、結果にあわせて過去のトレンドを表示する事も可能になりそうです。そういった事ができるようになると面白いなと思っています。

大石 昨日の未来を考える座談会にもファシリテータとして参加していましたが、ある座談会参加者さんが、行政ではない一般のお客さんのうち、3割程度はe-計量による証明書の交付ができていると仰っていました。一方で地方自治体さんへの納品は、未だに紙による証明書を希望されるところが多く、計量証明書の電子交付を実施する予定がないという意見ができました。先日発行されました2023年度環境計量証明事業者（事業所）の実態調査報告書の方でも約5割が電子公布の対応を導入する予定がないとっており、実際のところ、中央省庁さんが地方自治体さんに積極的に通達や、ご指導されることによって、逆に我々が導入しやすくなるのではないかと考えるのですが、そういったところについて、経産省の仁科室長、環境省の筒井課長のお考えをお聞きしたいのですが、よろしいでしょうか。

仁科 日環協の会員企業が作成する電子発行された環境計量証明書が自治体に提出される場合、その提出先は環境を担当する部署になるものと思っています。お聞きしている範囲では、電子発行された環境計量証明書の受領を認める都道府県数は、今のところ4割弱、17都府県とのことですが、今後、一層普及していくよう、自治体などの関係者に対する理解・周知に向けた取り組みに携わってまいりたいと思います。

ところで、デジタル社会の実現を目指した取り組みは、国内外を問わず、また、業種を問わず、進められつつあります。

計量の分野においても、国際的には、例えば、OIML（国際法定計量機関）にデジタル化のため

のタスク・グループが立ち上がるなどの動きがあります。まだ、緒に着いたところではありませんが、OIML 証明書等の文書のデジタル化、遠隔検定などの検討がなされていると聞いています。

一口に、デジタル化と言っても、色々な分野、レベルがありますが、可能なところから、できるだけ迅速に、かつ、着実に進めていくことが重要であると思っています。

昨年度、計量行政に携わる自治体の方々とデジタル化について意見交換した中では、始めやすいのは、電子申請、オンライン会議システムを活用した計量講習、タブレットPCを活用した検定記録、手数料納入に係るデジタル化などの取り組みであるとのことでした。

今後とも、デジタル技術の進化、制度改正の検討などの中で、一層、ハイレベルなデジタル社会が実現されるよう、着実に取り組みを進めて行くことが重要と考えています。

筒井 仁 科室長から詳しく説明がありました。自治体の取り組みについて、我々の方からあれこれ言うのは難しい面もあるのですが、やはり急速に DX が進んでおりますし、働き方改革で職場のあり方についても変わってきているので、やはり DX を進めることによって、実際、自治体も人がなかなかいない中、必要な業務をやっているというところもあるので、電子化、デジタルを活用することによるメリットというものを示していけば、かなり自治体さんの方も興味を示していただけるかなという感じがしております。我々も、環境管理分野でのデジタル化は重要だと思っておりますが、やっぱり予算との関係とかもあったりしてなかなか難しいところもあるのですが、少しずつですけれども、取り組みを進めておりますし、近年は、我々の職場環境などでも、あっという間に、書類の電子化などが進みました。そういう波もおそらく地方自治体の方にもすでに、すぐに波及していくのではないかなと思っております。

小野寺 ありがとうございます。今までの議論が、どちらかというと測定分析の現場から報告書を出すところまでの DX の話であります。一方でビッグデータとか、オープンデータ化の話もあろうかと思えます。この辺に関して黒岩先生から、何かお話しできることがあればお願いします。

黒岩 ちょっと申し訳ないですけども、私は、ビッグデータとか、オープンデータ化の話は詳しくなく、大したお話はできません。ちょっと話が戻ってしまいますが、当所でもまさにその DX というところで、計量標準総合センターで出している校正証明書も今デジタル化という意

味では、デジタル校正証明書、PDF の形で、そこに校正結果等のデータを埋め込み、電子署名を付す形での発行を始めています。まだまだ改善の余地はあると思うのですが、計量の世界でも国際的な枠組みの中で今やっと DX への取り組みが始まったというか、実際コロナの前から議論は始まっていたところだったのですが、色々な枠組みを考えていこうと、計量の世界での DX は何ができるか、何が必要なのか、計量機関として何に取り組むべきか、と議論が行われています。デジタル SI という言葉もありますが、そういったところはどういうふうにしてやっていくのかという取り組みが、始まっています。色々なデータが出てくる中で、当然ながら一つのところとしては、我々の校正証明書というところでは、やはりトレーサビリティがそこでちゃんと皆さんに活用してもらえる、というところに結びついていくと思うのです。いまの紙の校正証明書では、通常は文字でただ単に書かれているだけで、何に結びついているのかがよくわからないというところもあると思うのです。それが将来的には、例えば装置の記録もその装置で読ませれば、そこでトレーサビリティなども確認できるとか、もしくは校正周期とか、そういうこともちゃんと管理できるとか、そういうところまで校正証明書に結びついて、そのデータも結びついていく、それも一つの形と考えています。ただ他方、先ほどもちょっとあったように、なかなかそのためのリソースというのは最低限必要になってくると思いますね。どうしてもやはり、そこに現場が対応するためには、システムを変えていかなければならない。最低限お金はかかりますというところがありますし、マネジメントシステムとかそういう品質システムの部分から書き換えていかないといけない、どう対応すればいいのかと、そういったところも出てくると思います。そうするとなかなかマンパワーのところも含め、お金も含めて難しいというようなところもある訳です。ちょっと話が戻ってしまいますけども、私共 NMIJ がデジタル校正証明書を準備が整った品目から 出せるように取り組んできて、今提供しているところではほぼ出せるようなところまで来ているのですが、現実では皆さんがどちらを望みますかという、まだまだやはり紙も多い状況です。それはまだそういう状況にないということと、もしかするとその程度のデジタル化の証明書だったら紙の方がまだいいやという、まだそういうレベルだということもあるのかもしれませんが、なかなか簡単には進まないところかと思えます。あと計量検定所とか法定計量の世界でも、やはりなかなかその地方のマンパワーやリソースでは、そこまで手が回っていないというのが現実だったりして、我々も一気に自分たちだけの都合で進められないというところもあります。その一方で

そういう人たちがいるからこそ、やはり皆さんが色々なデータを活用できるようにしていくシステムを作る必要性もあると思うのです。誰かだけ、ちょっと知っている人やお金のある人たちだけが活用できるのではなく、本当に皆さんがさっきの話じゃないですけども、簡便に活用できるようなそういうシステム、デジタル化と一緒に考えていかないといけないだろうなというふうには思っております。できる人だけがとか分かる人だけが、という世界ではないのが、今後のデジタル化、オープンデータ化としては求められるのかなというところで、我々も何がまだできるというわけではないのですが、計量の世界も今ちょうど国際的にも考えてきているという状況です。必ずしも各国の思惑とか事情があるので、同じように縛られるという、SI みたいに統一のルールではなく、それぞれというところが出てくるとは思うのですが、その中で日本では何ができるのか、どう取り組むのか、ということをお皆さんとも一緒に考えていかないといけないなというふうに思っております。

小野寺 ありがとうございます。この話題については UIIL 会長である松村さんに、諸外国の現状、我が国の現状も含めて、コメントいただきたいと思っております。

松村 DX の定義にもよりますが、計量分野での内容は多岐にわたると思います。いくつかご紹介のあった DX 化は個々のラボや事業者が対処すべき内容、Digitization あるいは Digitalization であるかと思っております。これとは別に、国や業界でないといと取り組めないことも色々あると思います。いずれにしても何のためにやるのか？ということでしょうか。個々の試験所、個々の企業で実施する内容は、同業競争相手に勝つためのものです。先ほど出ておりました省力化、人件費削減とか、コストダウンを自機関で実施して優位性を高める訳です。まさしく、「企業の競争優位性を確立するための取り組み」です。一方、全体で実施すべきは、「国として他の国に比べてアドバンテージを上げる」ということだと思います。ここで「国として他の国に比べてアドバンテージを上げる」意味、目的を考える必要があると思います。

例えば、日本の試験所の事業継続については、時々外国資本の話が出ます。外資が入ると勿論利益がその分日本国外に流れるということですが、純粋に計量の観点から、行政も含めて発注者は困ることがあるのか？という質問があります。私としては、計量は国家や産業の基幹であり、内資でやるべきという思いがあります。計量の手法や規準だけが国内で管理されれば良いという考えの人でも時折見受けられますが、実務をしなければ技術は廃れてしまうので、結

局は手法や規準が国外に流れていくことになると思います。要は、「計量」を国外で管理されて良いか？ということだと思います。

今までに色々な国外の仕事に関わらせていただくことができました。最初の頃は共同研究や技術移転を含む ODA がメインでした。ODA から民間ビジネスの領域へ入ってから、ビジネスの世界が色々な観点で ODA とは全く違うことにとっても驚き、また、とても歯がゆく感じました。DX で日本が遅れているという意見が多くありますが、特にここ 15 年ぐらいとても強く感じることは、日本が昔は世界より進んでいてだんだん追い越されてきた訳ではなくて、スタートした頃は同じで他の国が先に行ったんだな、と。1980 年ぐらいに、エボラ・ボーゲルさんの「ジャパン・アズ・ナンバーワン」で勘違いしてしまったのかな？という気がしています。

計量の分野だけではないですが、Digital Transformation として、種々のデータとシステムをリンクさせることが必要と考えています。今日ご出席の皆様の方何人かは 2 回ぐらい私の話をお聞きになったことがあるかと思いますが、例えば、中国では、現在、国家標準物質が環境化学分野のみで約 6,500 あります。それらは、他の分野、例えば、高分子、鉄鋼、臨床、建材等々 12 分野と共に全て同じ web サイトに整然と管理され、アクセス、検索、更に注文までできるシステムになっています。また、技能試験は、参加試験所が色々な条件であつという間に検索できて、これはちょっとどうかと思いますが、評価スコアまで分かるようになっています。当然個々の試験所が国家計量証明事業所登録されているか？、どの試験項目で認定されているか？、個人名を含んで計量士が誰でもどの試験項目のライセンスを持ってるのか？まで閲覧可能です。また、各ラボで保有している装置のメーカー、型式、登録認証履歴も出てきます。勿論これらの情報が全て計量証明事業の情報と相互リンクされています。顧客はその中から目的によって業務発注する試験所を選定することができる訳ですが、このようなシステムが運用されてくると、当然、実力の劣る試験所が淘汰されてことになります。中国では、計量ビジネスは、国家最重点・戦略的重要事業分野に指定されているのですが、「正しい計量無くしては全ての産業の発展なし」、「優秀な試験所で世界に出て行く」という原則方針を政府機関から聞きました。先にお話ししましたが、「何のためにやるのか？」を念頭にシステム設計をしてそれに DX 技術を利用することが重要です。DX は目的ではなく、単なる手段です。「誰が戦略を含めて全体設計するか？」は、日本ではなかなか難しそうなのですが、今後 10~20 年ぐらいかけて、「日環協でできたらいいな」ということを少しご紹介させていただいて終わりにしたいと思います。

小野寺 ありがとうございます。国がやるべきことと、協会がやるべきこと、その辺をこれからの宿題としていきたいと思います。

人材の育成と技術の継承

小野寺 それでは、人材育成と技術の継承の話に移りたいと思います。まず、日環協側から、話題提供をお願いします。

清水 冒頭でも触れましたが、2023年度の9月から環境計量証明事業者の実態調査を実施しましたので、ここでその概要をご紹介します。今回の調査対象は会員・非会員企業を合わせて約1,220事業者となっています。アンケートはウェブ形式で行い、その回収率は約53%と比較的高く、結果はある程度業界の実態を表しているのではないかと感じています。主な調査内容は、事業者と業界の実態、行政と日環協に対する要望となっています。結果を見ると、環境測定事業としての推定市場規模が約2,000億円と前回調査(2018年度)からほぼ横ばいの中、従業員の高齢化、採用難による人材不足が事業者の喫緊の課題として挙がってきています。また、経営の実態に関するアンケートでは原価率が100%以上という、いわゆる赤字の企業が約17%となる回答が得られました。これは、行き過ぎた価格競争と合わせ、労務比率が前回調査から大きく増加したということが原因の一つであると考えています。

人材確保、人材育成、そして技術の向上の担保には当然経費が掛かります。この費用を確保するためにも適正な取引価格というのが存在するはずで、アンケート結果からも行政に対し最低制限価格の導入などの入札制度改革に対する要望も根強く見られました。

日環協では今回のアンケート結果をもとに、企業活動を後押しする各種助成金の内容、精度管理に資する技術セミナーの企画、開催、各資格制度の充実などの情報発信についてメルマガ等を活用し続けていくこととしています。中小企業が主となる環境測定分析業界が今後も健全に発展するためにも、色々な形での支援は必要だと思います。その方法も含め、どのような形が良いのか今日お集まりの皆様とも一緒に知恵を出していきたいと考えています。

大角 はい、中小企業の経営者の一人としての視点でお話ししたいことは、昨今の若手指導は、一人一人個別に特徴や個性を見極めながら指導していかないといけないのだなということです。ある統計調査によりますと仕事よりもプライベートを重視したいという人たちは8割ぐらいいるといって一方で、仕事を通して自分自身

を成長させていきたいという人も半数以上いるというふうに聞きました。これは我々育てる方が変革をしていかないといけないなと思っています。私自身は、平成元年で社会人になりまして「最近の若い者は」とか「新人類」というふうに言われてきたけれども、今の若い方たちは、Z世代とかデジタルネイティブとか言われていますね。毎年毎年そういう名前が付けられていて「最近の若者は・・・」と言い続けられてきているんですけども、本当にここ数年というのは次元が違っていると感じています。その中でそういう世代の社員たちを知るために、またこちらの話を聞いてもらうために、具体的に今どんなことをやっているかという話を3つだけお話しさせていただきます。まず1つは社員と経営者との1on1の面談というのを始めました。希望する人だけで全社員ではありませんけど、ディスカッションによって私自身がこうだろうと思っていたことが全く違うのだなということを感じ知らされて、若い人たちが何を考えているのか少し見えてきたような気がします。2つ目としては、経営者としての思いや、方向性を伝えるために社員向けのメールマガジンみたいなものを書いて発行しているのですが、配信方法を動画に変えました。文書って書くとなんか格好をつけてしまいがちですが動画を撮ると本音の自分という感じが分りました。今後動画の活用については、色々と考えていきたいと思っています。3つ目は小さな会社だからこそブランディングということを大事にしていけないといけないなということです。私たちの仕事というのは分析、調査、計測ですけども数字を出すのが仕事ではなくて、その数字の持つ価値が商品であり、大切なものですね。そして「地球環境の保全を縁の下の力持ちという存在で守っていくんだよ」みたいな話を、就職活動をしている学生たちに話すと、理解してくれる人が多いと感じました。ただ単に目の前のサンプルを分析するのではなくてその奥にある大きなところに貢献しているんだという気持ちになって働いてくれるということが大事だと思っています。ここ数年、どんどん採用が厳しくなっているなと思っているので、もっと目立つようにブランディングをしていかなければならないと感じています。また、これは当社だけの問題ではなく、この環境計量業界もブランディングしていけたらよいのかなと思います。私たち環境計量の仕事が世の中ではあまり知られていないと思うのです。学生時代に化学、生物、海洋の勉強や、分析や実験をやってきて、将来環境に携わる仕事に就きたいという人はいっぱいいるのになぜか環境計量業界という存在を知らない。社会貢献性の高い仕事であるにも関わらず知られていないというのはとてももったいないと感じるのです。今後

の日環協としてはこの業界に人を集めていくということをどんどん積極的にやっていったらいいのではないかなと思っております。

小林 昨日、50周年記念事業企画の一つである「未来を考える座談会」を開催致しました。参加者は次世代を担う方として業務経験が10年から20年のまさに現役で測定分析を行っている方13名にお集まりいただきました。

座談会の一つ目のテーマは、公害分析から地球環境測定へ変革する環境分野で、今後求められる価値観ということから「環境分析の未来～今後10年に起こること～」。二つ目は公害対策中心の活動から今後協会活動に求めるものということから「協会の未来～若手世代から日環協に求めること～」でした。

この2つのテーマを掲げて座談会を行ったところ、特に盛り上がった内容は人材の育成と確保に関する話でした。

まず、人材育成と技術の継承について、近年の働き方改革の中では、どうしても作業効率を求めてしまいます。そうすると例えば測定分析がうまく行かなかったとき、担当者になぜそうなったか、またどうすればよいのかを考えさせることが昔に比べ少なくなりました。しかも、時間内に業務を終えなければならないというプレッシャーから、上長がつい手助けしてしまうため人材育成に関してはマイナスの面があるのではという意見と、比較的若い社員は先輩の仕事をよく見ており、我々現場を管理する立場の人間が苦悩に満ちた顔で仕事をする中で、この仕事は楽しくないのでは？と感じ、仕事を続けるにあたって影響があるのではないかという意見が挙がり、育成する側の育成手段の問題、役職者の仕事ぶりの問題が挙げられました。

環境測定分析業界に携わると、局所的な部分しか見えず視野が狭くなってしまうため、業務の上流および下流の教育は重要であり、実際に体験することが重要だという点と、効率だけではない「考えさせる」といういわゆる重要な無駄な時間を如何に創出するかということが大事だということ、あとはその結果が社会に出た時のお客様の声、例えばお客様の感謝の声や、クレームからの声を担当者に伝えることの重要性を確認しました。

人材の確保について、先ほども清水副会長からのお話もありましたが、社会貢献したくて入社する人が、実務に追われる日々で、理想と現実のギャップから退職してしまうという現状と、人手不足に対して子育ての終わった女性を活用されている事例の紹介から環境測定分析業界のPRが非常に重要ではないかという点を確認しました。

新人のギャップについては大きな問題であり、その対策の一例として新入社員は1年間に

部署全部を経験し、その後に配属希望を聞くということを計画的に対策されている事業所の話も聞きました。あとセミナーなどに参加し、外部との交流を持つことの重要性も確認しました。

この「未来を考える座談会」の内容も50周年記念誌に掲載させていただきますので、是非、ご覧頂きたいと思います。

小山 人材の育成と技術の継承についてということですが、その前に人材の確保の問題があり、実態調査にも表れている様に東北が44%くらいでやはり人口の少ない地域の順に人材不足が問題になっている傾向にあります。東北では仙台が人的に一番多く、その一部企業ではそれほど人の確保に苦労していないところもあるようですが、それ以外の東北地域では多くの企業で人の確保が問題になっております、まずそこから対策を考えていかなければならないのが現状です。そして、本題の技術の継承に関しては今まではOJTと外部研修での教育が殆どでしたが、これからは分析や測定の動画を実際に見て学ぶ教育が有効だという事で一部取り入れ始めております。また、人材の育成に関しては業界全体の技術研修会や交流会に参加させてきましたが、さらにマネジメントやマーケティングの教育も必要だと考えております。一人一人が主体的になって継続的に自らの業務改善を考えることによって生産性の向上が進んでいくのではないかと思います。

柴田 私のほうからはVR技術を使った、河川測量システムを紹介したいと思います。最終的には環境分析の現地調査や排ガス測定などに応用できたらいいと考えております。当社の基幹業務である河川流量の観測の手法は長らく同一の方法で行っているのですが、マーケットが狭いので技術者を継続的に維持することはなかなか難しいところです。VR技術を使った流量観測システムでは以下の4つのフェーズを想定しています。①：高性能ゲームエンジンフリーソフトを活用して、かなり緻密な仮想現実河川環境（河川橋、堤防など）を構築します。②：①に流量を観測するノウハウを実装します。③：VRシステムの強みを活かし現実には不可能な位置からの観測ノウハウの確認や危険予知が可能となることから、職員の技術力の向上、安全意識の動機づけ、新人教育への活用を期待しています。一歩先の狙いとして④：意識調査では「就職活動時の学生の半分程度が企業のDX推進を意識している」ことから、会社説明会で当社の事業内容を直感的理解につなげるPRおよびDXへの前向きな事例につながることを期待しています。以上となります。

木村 はい、木村です。今、会員企業の皆さん

が人材を確保できない状況は、業界が持続していくために解消しなくてはならない課題と捉えています。例えばいたしかたない事情で、キャリアが途切れてしまった分析技術者が復帰できる仕組みを、日環協を中心に作る事はできないか。それともう一つは国際人材の確保ということです。例えば技術士は国際協調をしている中で、APEC エンジニアとして一定の技術力を持った人材なら海外でも有資格者として認められて仕事ができるシステムがあります。同じように環境計量士や環境測定分析士についても、そういうシステムがつかれないでしょうか、ISO は試験所単位の認定ですので、個人の技量は試験所が担保するものと理解していますが、何かできる方法があるのではと思います。例えば介護分野等での認定制度と同じような枠組みを作って、どんどん国際的な人材を取り入れるという方法もありなんじゃないかなと、考えるようになっていきます。今、土木業界と関わって仕事をしていることが多く、そちらでの人材活用例を見ていると、少し進んでいるなど分析業界とは違った観点で、見習うべき点もあるように思います。ただ、このところの円安がものすごく心配です。国内が経済的に魅力ある市場であることが人材定着の基盤だと考えます。

小野寺 ありがとうございます。ここまで、日環協側から人材の育成、あるいは技術の継承について話題提供させていただきました。

日環協に期待すること

小野寺 最後に、これからの日環協に期待することを交えて、皆さんからお話をいただきたいと思っています。まずは上東顧問からお願いします。

上東 まずは、本日はありがとうございました。色々な話題がありましたが、人材に関する話題が一番多く出ました。国内全体での人手不足という要因はありますが、やはり、我々の業界の認知度が低いということも大きな要因のひとつだと思います。学会に参加しても我々の業界を知らない先生方が非常に多いです。私も事あるごとに、特に鈴木先生のところの環境化学会には積極的に参加して PR をしていますが、まだまだ我々の業界を認知いただけていないです。環境化学・環境分析で我々の業界に最も近い環境化学会の先生方でさえそうです。ましてや、他の学会の先生方には……。であれば、学生達もこのような仕事があること知る機会さえも限られているのだと思います。

私が社会人になったころは、「公害問題」がキーワードで、それなりに注目されていた業界であったと思いますが、それから半世紀近くが経ち、事業内容も「公害」から広く「環境」をキ

ーワードとして変化し、幅広く事業を行うようになっていきます。その結果、逆に我々の業界や役割が何となくぼやけてきてしまっているという事もあるようにも感じます。

測定する、分析をする、量するという技術で幅広く事業展開するようになってきている我々の業界について、まず、学会を中心に様々な場で業界の PR をしていかなければいけないと強く感じています。

また、これからの人材活用は、グローバル化、女性活躍なども強く進めなくてはならないと思います。先程も話題に上がっていましたが、社会人として子育て等でキャリアの途切れた人（特に女性）については、DX 化でもっと活躍の場が広がると思います。例えば、仁科室長からも、計量証明書の電子交付サービスである「e-計量」のお話がありましたが、すべてが計量証明書ではないですけども、漸く、昨年度発行件数が 10 万件を超えるところまで普及してきました。この「e-計量」を使えば、子育て中の女性が、キャリアを途絶えさせることなく、環境計量士として在宅で業務ができる可能性が広がります。

ただ、計量証明書の年間発行数は約 300 万件だそうですが、まだ、そのほとんどが「紙」の計量証明書です。この状態では、先程、松村さんからもお話がありましたデータのオープン化の推進にもハードルが高いです。

また、データのオープン化には、ステークホルダーで共有できるプラットフォーム（インプットもアウトプットも自在に）の構築が必須です。是非、国主導で強力に推進していただきたいところです。現在、DX 化で、例えば、現場の連続モニターをつないだ中央集中モニタリングなどが検討されているようですが、我々の業界ではモニター以外の手分析・機器分析のデータもある訳です。そのデータをどれだけリアルタイムで、特に災害時は、データを関係機関で共有できるかが重要です。残念ながら日本はかなり遅れていると思います。10 年以上前に調査した時には、アメリカでは、既にいくつかの共有できるプラットフォームが構築、運用されていました。日本国内でも本来の意味での電子納品 (EDD) を推進し、共有プラットフォームが活用できるように積極的に進めていただければと思います。

最後に鈴木先生のお話にもございましたが、皆さんも共通認識だと思いますが、これまでの物質個々のターゲット分析だけではなく、対象物質がどんどん増えていく中で、我々は、もっと異なった視点で、新しい事業分野を創出していかなければならないと思っています。そういうところも含めて、これからの半世紀には期待したいと思っています。

小野寺 ありがとうございます。続いて、松村

顧問からお願いします。

松村 本日は大変ありがとうございました。ご出席いただきましたメンバーは、分野も違いますし、「まとまらない」、「発散する」、といったところもあったかも知れませんが、それで良いのだと思います。「次回は 60 周年座談会で」、ということではなく、今回のような意見交換と議論を続けることが大切だと思います。

何年か前ですが、中南米の日環協のような協会の定例会に参加したことがあります。中南米は 33 カ国ありますが、そのうちの約 20 カ国が出席していました、お聞きしたところ、半年毎に、毎回 5 日間のプログラムで実施しているとのことでした。勿論民間試験所の方々がメインですが、そこへ、各国政府機関の方、ILAC(国際試験所認定協力機構)の方、大学の方も来てました。それから、驚いたのですが、中南米ではない USA とカナダからも EPA が通訳を連れて参加していました。「通訳」と言いますのも、会議はスペイン語でほとんど英語が通じないので、私も勿論スペイン語はできないので、一緒に参加した英語ができるスペイン人に通訳して貰いました。中南米の仲間に入っていないと北米も成り立たない、という日本に居ると想像もできない雰囲気を感じました。会議はテーマ毎に 5 つ位の分科会に分かれて、この場ですぐに結論は出ないんだけどざっくりぼろんな話を色々している、とのことでした。そういうことをやるのがとても大切なんだ、と感じました。

ということで、関係する先生方と、何か定期的にお話できる時間ができたらいいな、と、以前から思っております。また、鈴木先生には時々お話ししているのですが、是非 10 年後は年会を共同開催できるよう日本環境化学会と上手いコラボレーションができたらと思いますし、できなければいけないと考えています。

小野寺 ありがとうございます。続きまして、大迫先生、先ほどの DX の話も含めて、最後にどうぞ。

大迫 そうですね。上東さん、松村さんの流れの中で、とても大事な視点を提供いただいていると思ったのですが、やはり、異なるものを持っている、強みを持っている人たちがいかに連携していくかっていうことをこの業界の中にもっともっと取り入れていってほしいなというふうに思います。DX でいうと、私ちょっと申し上げたかったのは、今、サーキュラーエコノミーの世界では、DPP っていうデジタルプロダクトパスポートっていう仕組みが、欧州のエコデザイン規則から派生してきているのですよね。それは、ものがライフサイクルを流れていく中で全ての情報を取り込んでいって、そ

れを分散台帳(ブロックチェーン)としてちゃんとセキュリティを保った中で情報共有と管理をやっていくという仕組みで、関連情報を関係者がちゃんとみられるようにして、それで動静脈をちゃんとマッチングさせていって資源循環を回していくということですね。それは一つのプラットフォームですよ。それを、官が音頭をとって、民も参加して、プラットフォームを作っていく。それは当然デジタルの世界なので、それにデータを送り込む側もデジタル化されてないと、デジタイゼーションが少なくともされていて、それで DPP を活用してデジタルトランスフォーメーションを生んでいくということになるわけです。先ほど松村さんもおっしゃっていたように、何のために活用していくのだということがないといけません。つまり、先に社会としてどういう価値観を作っていくのか、どういう課題を解決するために、どういう仕組みをデジタルで作っていくのか、というところが先にあれば、そこに必要なデータをとって、プラットフォームになるシステムにアクセスしてデータ情報を送り込むという、役立つ先が明確にあるので、そのプラットフォームに接続するために電子化していく、デジタル化していくという、モチベーションになっていくわけです。そして、もちろん個々の企業での効率化のためのデジタイゼーションが大事ですけど、トランスフォーメーションまで結びつけるという意味では、やっぱり全体の仕組みを誰が作っていくのか、つまりプラットフォームの役目を日本の中でどうするのかという点、色々なフェーズ、色々なレイヤーの中で、どんどんプラットフォームが出てこない、なかなか日本として前に進んでいけない。もちろん、官も考えなきゃいけないし、業界も自ら主体性を持ってプラットフォームになるための何か仕組みを提案し、そして連携して巻き込んで、それでやっていかなきゃいけないというふうに思うんですよ。また、それに役立つ人材を作っていくこともさらに大事になります。中に内包して人材を育てていくのか、大きな会社だったら新事業部門があって、コンサル部門もあって、測る人たちと一緒に仕事をしながら、みんなで価値を共有できれば、魅力になるし、測る人たちもモチベーションがある程度わいてくるような形でやっているとと思いますけど、小さな会社は、そこまでできなければ、やっぱり外の人と連携してやらなきゃいけない。アライアンスを組んでやらなきゃいけないし、でも、そのインターフェース役の人材はやっぱり中にいなきゃいけないというような形で、等身大でありながらも外と繋がるためのやり方を考えていけば、ちょっとずつこの業界が、魅力あるものになっていくのではないかという気がしています。10 年後、20 年後、私ももし関われば、お手伝いしながら、この業界の将来を

楽しみにみていきたいなというふうに思います。はい、以上です。

小野寺 ありがとうございます。続きまして、鈴木先生お願いします。

鈴木 はい、難しいですが、環境測定分析のDX推進って、これ確か中環審で同じ議題を伺ったことがあって、こちらもよく分からないままあえて発言したことがありますが、黒岩先生がおっしゃった課題と同じかどうか分からないですけども、多分私が理解する環境測定分析の実際の、WETから始まる技術は何も変わってないと思います。それが当面変わることもないと思います。ですので、この環境測定分析にとって、人間を大事にするということが一番大事で、そのことを若者にきちっと知っていただくこと、仕組みの上でも反映していくことが大事だと思います。一方で人間を大事にするということは、少なくとも、私が学生だった頃に比べれば、はるかに進んだ技術によって、人間がやらなくてもいい仕事もできてきていると思います。そこをきっちり切り分けて作っていくという意味でDXを使う必要がある。私が今、環境調査で、どこまで人間がやるところか分からないですけど、環境調査のモニタリングデータをオンラインで収集するという努力を進めていまして、例えば、データを電子的に収集し解析や検証を支援するようなことをやろうとしているのですが、その目的は省力化というよりは間違いを減らすということが目的だと私は思っています。間違いを減らすための人間の努力は大変なものでして、貴重な努力ですけども、その努力をできれば、どこかから先は機械が支援して、それで違う間違いを減らすことに人間は集中する。それは、やっぱり環境測定分析は人間がやらなきゃいけないし、この世界は絶対に人間がやるので、それをやっていただくというふうに力を振り向けていただくということによって、測定分析の、とにかくDXを聞いたときに、環境測定分析は人間がやるのだと思っていましたので、コンピュータでやって、何かいい加減な仕事をやれということでは困るという意見を僕はしたんですけども、そういうことはやって欲しくない。我々の仕事のうち、人の仕事は人間がしっかりやって、しかし人間がやらなくてもいいことは機械に渡して間違いを減らしていくというふうに使ったらいいのではないかと思っています。それで、人間を大事にしろというのが私の意見です。ここは、森田昌敏先生がいたときに彼の考えとしてよくわかったところです。私は、彼の秘書官みたいな立場にいたことがあって、彼の部屋によく居たんですけど、何か変なデータが出てきたという話が飛び込んできたときに、森田さんの大体の反応は、誰がやったのかと言うんですよ。こ

れは人間を信じる感覚からすれば当然の反応だと思うが、今だったら精度管理の立場からなんだとか言われるんですけども、誰がやったという質問も大事なんです。そういう人間になってくれというふうに若者にぜひ伝えてほしいと僕は思いまして、今の若者というのは、若者が十人十色とって、いやいや、多分、この日環協幹部の皆さんの方がよっぽど十人十色だと思いますけれども、この個性が大事だと思います。最近では世代のバランスが変わったため、若い人に、チャンスが少ないような気がして、私は40歳で室長にしてもらったんですけど、その時には、私の上司は、もう鈴木さん、これは任せたらと言われて、あと質問に行っても任せただけだから知らないといわれ、たくさん失敗しました。しかし人間はそうやって育てるので、それにはコストが必要で、また時間も必要で、無駄な時間が大事なんです。私の上司が持っていたのはすごくいい感覚でして、無駄な時間を使って、無駄じゃないんですけど無駄な、そのくらいを許容する文化を会社で持っていて、それでちゃんと意義のある仕事をして、人間意識を、お前しかできない仕事があるから、ちゃんとやってくれて、育てていただきたいと私は期待します。研究も全く同じなので、そちらも期待しますが、今の若者がどうですかね、それに応えられないようなことはないとは私は信じていますし、皆優秀だと思いますが、SNSか何か知らないけど、色々な情報があって、ちょっと表面的なもので流されやすいようにも見えるので、教育は結構大事かもしれない。日本は幸か不幸か、確かに20年前から変わっていません。松村さんの言うとおりでですけど、50年前かもしれないね。なので、日環協もそうだし、研究の世界もそうなので、学会もそうだと思うのですが、小さな組織が乱立してまして、みんなが、少しずつ手分けしながら仕事していますけれども、今、そこを連携することが必要だと私は思うので、横につながりという仕組みが、色々な分野で、DXでも必要だと、仕事でも必要で、色々な分野で必要だと私は思います。結構、それは本質だと。学会でもそう主張してきたし、研究の中でももちろん。その中で、日環協に期待するというので、あえて申し上げるならば、お話しされた中で、日環協は、割合、小さな会社が多いと伺っているので、例えば、VRを使った教育システムもいいと思いますし、協会で横断的にした方が、若い人にとって自分たちの業界の役割というのが分かりやすいのではないかと気が僕はしますが、何か若者に対して社会的な役割みたいな、日環協、我々の会社、隣の会社は競争相手だけでも、一緒にこういうふうな社会に貢献しているのだと一緒に教える場を日環協に作っていただいて、まあ、各社、それぞれ、色々なことがあるかもしれませんが、日環協や業界

に思いを持つ人が残ってくれるような教育をしていただけるといいんじゃないかなと思っています。研究所も同じで、とにかく人間を大事にしておくというのが私の意識で、お金じゃない。計量証明の件数が減ってないのだったら、業界の人数は減ってないわけですから、より少ない人数で仕事ができれば給与が増えるはずですよ、単価を切られなければ。なので、とにかく、ぜひ人間を育てるために、日環協が横断的に人を育てていただいて、あとは、環境省の方も DX に色々あるので、私が手伝っていく仕事からも、日環協であったり、メーカーであったり、巻き込みたいなと思っている仕事はあるので、それを是非ご相談させていただきつつ、ぜひ業界全体が力をもって、これからも日本にとって大事な仕事を果たしていただけることを期待しています。以上です。

小野寺 ありがとうございます。続きまして、黒岩先生、お願いします。

黒岩 今、まさに鈴木先生がおっしゃられたようなところなのだろうなと私も思ったのですが、先ほども話がありました、1on1 のミーティングとか、ブランディングという話、まさに耳が痛いところですね。産総研も、ここ 2、3 年から、特に 1on1 のミーティングであったり、ブランディングというところに重きをおいてきています。ただでさえ産総研は人が多く、分野も多岐にわたっているのです、そういったところがこれまで足りていないのでは、今後ますます必要だということで、どんどん若い人たちの意見も聞きながら色々やっているというところですね。そういう意味では、まさに、さっきの DX についても本当に鈴木先生がおっしゃられるとおりだと私も思っておりますが、DX の目的は単なる効率化ではないと思っています。やはり、そこに終始してしまうのではなく、あくまでも、DX はそれを行うことによって、他にやるべきことの時間、人手をかけるべき時間が作れることにあると思っています。そういう意味では、デジタル化を進めながら、おかしな言い方かもしれませんが、より必要なアナログ化も進めないといけないのではないかという意味で、人材育成は結局アナログでなければ、やはり対応できない部分も多いのではないかと考えています。もちろん VR を利用したような、やり方の効率化、デジタル化はあると思います。システムという意味では、我々も、e-learning という形で、システムで教育を受けるということがあります。もちろん、そうすることで、もっと、アナログで時間をかけなければならないところに、いかに時間が割けるのかという効率化であって、そういう意味では、先ほどのデータをミスがないように、漏れがないように、そういうところの DX 化というのは当然あったとしても、

効率化に終始するという点だけでは違うのかなと思っております。やはり人であるという点では、技術やノウハウというのは、机の上で論文を読んでも、我々もそうですけれど読んだとおりにやってもそう簡単にうまくいかないのが当たり前です。別に論文が嘘だというわけではなくて、それはチャンピオンデータであり、ちょっとしたノウハウや文書に表れないテクニックなどによることだと思います。それが、むしろ私は、そもそも化学の面白みだと思っていて、何かと何かを混ぜますと言っても、どうやって混ぜるかによっても反応は違ったりするわけですよ。ポタポタ混ぜるのか、一気にドバツと混ぜて、ガーッと攪拌するのか、違う結果となりえるわけです。だから、そういうノウハウであったり、文章で表しきれない技術だったりというのが、この化学の世界、環境分析という世界で非常に魅力だと思っています。人を育てるというのは、ノウハウをいかに引き継いでいくのかという意味では、やはり、先輩、後輩とか、師匠、弟子じゃないですけども、そういう中でちゃんと培っていけるというのが、日本の強みじゃないのかな、と信じています。そういう点では、やはり日環協のような協会が先頭に立っていらっしゃるというのは、技能試験や、他にも色々な講習会、セミナーなどを、やはり一番に掲げて取り組んでいらっしゃるの、いつも感心しているところです。あとは、私も普段だと、今現場にいない立場ですので、環境関係の方とお話をする機会がほとんどないのですが、現場にいた時、元々の上司もそうでしたが、十年前に何も分からずに 40 周年の座談会に上司に連れられて座らされ、実はそこから日環協とのお付き合いが始まったな、と思い出しているところです。他にも、我々もともと食品関係のお付き合いはなかったのですが、当時、食品関係の標準物質を作る、何かそういうところで色々できないかなとなった時に、上司はすぐに当時の食品総合研究所の知り合いに電話して、うちの若いのが何かこんなことやりたいと言っているのだけど、話を聞いてもらえないか、ということで、そういう道が拓けたりしたこともありました。私もちょっと上になってからは、若い研究者とか、色々な人たちに、研究所の外に出て行った方がいいよ、とよく言っていますね。やはり人とのつながりが大事であると。どうしても研究者は論文書いて、学会に出ていけば、成果を出している、十分だというように思われがちです。でも、学会は案外知り合いばかり、同じ分野の方がほとんどですよ。でも、実際の標準物質や分析技術のユーザーさんとか、その恩恵をこうむるべき人たちは、意外とそこにいなかったりする場合も多いわけです。なので、外に出て行けというのは、色々な意味で色々な人とお付き合いをすればいい、こういう座談会みたいなのところにも、

お呼びいただけるのも大変ありがたいですし、何か、そういう、お手伝いをさせていただく、学協会とかの委員会とか、そういったところで声をかけていただいたら、どんどんやればいけないか、他の仕事をおろそかにしてまで、とはもちろん言えませんが、可能ならどんどん引き受けて、何かお付き合いを広げて、少しでも勉強、身に着けてくればいけないかと。もしかすると無駄になるというか骨折り損的な場合もあるかもしれないけど、そこからだって何か学べるころがあるよ、という、そういうところも含めて、最終的に人材育成って、やはりアナログなのだな、と思うわけです。そう思いながら、私はやはり何だかんだ言いながら昭和世代なので、デジタル化といっても、なかなかうまくできないところもあるのを、そういう人との付き合いが埋めていってくれるのではないかなとちょっと期待しつつ、そういう意味で日環協と今やらせていただいている仕事、またさらにこれを発展させて、横のつながりを大事にしていきたいと思っています。計量はいつも外の方を招いて委員会を開くと地味であると言われます。一般の方にどうやってPRするのかというところで、いつもおっしゃっていただくのですが、いかに人材確保をするかというところで、我々もPRの仕方を含めて非常に悩んでおります。なかなか分析する大学のゼミも減っている現実もあるのですが、一方で、色々なところ、分野で「はかる」、という仕事は必ずあるので、そういったところにいかにPRするのかということを考えると、やはり横のつながりは重要で、是非こちらは、仁科室長、計量行政室のお力も借りながら、省庁間とか、関係機関間の壁も超えて、色々一緒にやれる機会が増えるといいなど、我々も産総研としても、そのような取り組みができたらと思っている、願っているところです。また、引き続き、よろしくをお願いします。

小野寺 ありがとうございます。続きまして、仁科室長、お願いします。

仁科 日環協に期待することをお話しする前に、まず、各種調査事業、教育研修、資格認定、標準等の普及、精度管理事業などに精力的に取り組んでいただいております。感謝申し上げたいと思います。JISの原案作成団体としても、この10年間だけでも、制定作業、改正作業に17件も携わっていただいております。また、当省と共にMLAP制度の執行に携わっているNITEとの関係でも、技能試験等を通じまして、MLAP認定事業者の技術レベルの維持等に貢献いただいております。重ねて御礼申し上げます。

さて、先ほどからお話が出ておりましたが、先月、日環協で取りまとめられた「環境計量証明事業者の実態調査報告書」を興味深く拝見致

しました。実態調査報告書の第6章「事業の現状と将来展望」の中で、事業者の現状における課題として、「人材の育成・教育」や「人材（経験者、熟練者、パート等）の確保」を挙げる回答が多かったのですが、これは、まさに日環協として支援できる分野であり、これまでも取り組んで来られた事業とは思いますが、引き続きのご貢献を期待したいと思います。

環境測定分析事業に従事される分析者の方のお話しの中で、「日々のルーティン業務である依頼測定業務に追われる中、もっと、研究ベースの検討に時間を充てることができれば、分析者として必要な知識経験も積めて、より楽しくなるだろう」というお話を伺ったことがあります。日環協の研究事業等の取り組みが、こうした会員事業者の中で勤務されている方々に、今後とも、新しい刺激を与え続けていくことを期待しております。本日はありがとうございました。

小野寺 ありがとうございます。最後に、筒井課長、お願いします。

筒井 各先生方が、既におっしゃられたところですが、やはり人材育成と技術の継承については、どこも同じ課題を抱えているのだなと感じます。我々も、役所・行政官の中でも、若い人にどういうふうに関心しないでもらうかというのは、大きな、大事な課題となっております。一方で、先ほど、「無駄な時間が大事」というお話もありましたが、効率化というのが求められる働き方改革では、昔みたいな形で残業させていると、上司のお叱りが担当管理職にくるようになっていきます。そういう中でどういうふうにやっていくかが悩ましいところです。昔であれば調べ物をするのにも、ネット検索もありませんでしたから、本棚なり、倉庫の古い文献をひっくり返し、見ながら調べている中に、ついでに色々な情報が目に入ってきて、それらも含めて勉強になったということが多くもありました。もちろんそれで残業時間が非常に多かたりもしましたが、先ほど先生方が指摘されたような、そういう面もある中、この時代に、どういうふうに関心をするのが良いかというのが、本当に大きな課題だと思います。

環境分析は、環境を知るという意味で基盤中の基盤であり、環境を保全して良い環境を作っていくための本当の根本だと思っています。例えば、新たな化学物質などによる懸念が出てきたときに、環境中ではどうなっているのか、大気、水、土壌で実際どういうふうに関心しているのか、そういうことが、対応を検討する上で、本当に基盤となります。また、色々な物質の環境中での状況や挙動、そういうことを知ること、理解すること、発見することの面白さというの

を、特に今後を担う若い人たちに向けて、面白さと重要性を伝えていくということが大事だと思っています。水、大気、土壌等と色々ありますけれども、環境測定・分析のニーズは本当に高いと考えております。ただ、その一方、今日もお話がありましたけれども、環境中の色々な物質・化学物質などへの懸念の指摘も出てきており、そのような中で、物質を如何に適切かつ効果的に測り、把握するのか、個別に測るのか、それとも、包括的に測るのがよいのか、より効率的に測るために何か新しい方法、方策はないのか、地方自治体の人的、資金的なリソースも限られてきているということが現実的な課題としてある中でどうするべきか、ということについて、我々も日々悩んでいるところです。

日環協の創設から 50 年、公害国会からもう 55 年近く経っているということ踏まえ、今後、どのような環境の測定・分析方法、公定法が適切なのか、また、環境をみる上での指標はどうあるべきか、というところを、本当に考えてい

かないといけないと思っております。そのような中で、環境測定分析の現場で測定・分析をしていただいている、自治体の皆さん、そして日環協の皆さんから、引き続き、効率的・効果的な測定分析や関連制度のあり方なども含めフィードバックをいただければと思っています。

環境省として、汚染を防止し、より良い環境を創っていくというのが、最終的な目標だと思っています。その中で環境分析というものは必要不可欠であり、それをどのようにしていくのが、将来的に良いのかということについて、引き続き皆様から様々なご意見などいただければ、ありがたく思います。以上でございます。

小野寺 本日は、皆様、活発なご議論をどうもありがとうございました。

(了)



50周年記念座談会

将来展望（未来を考える座談会）

テーマ： 「共に歩むことができる日環協であるために」～将来に向けて～

日時： 2024年4月15日（月） 13:30～16:30

場所： （一社）日本環境測定分析協会 2階研修室
東京都江戸川区東葛西 2-3-4

出席者： （敬称略）	五十嵐 義貴	東北緑化環境保全(株)	測定分析部
	岡野 勝樹	ビーエルテック(株)	営業部
	奥長 正基	(株)日吉	分析検査部
	近藤 浩太郎	ムラタ計測器サービス(株)	環境部
	瀬古 万里	(株)東海テクノ	環境事業部
	西田 由香梨	ユーロフィンアーステクノ(株)	取締役 兼 シニアマネジャー
	原田 祥行	(一財)東海技術センター	M&I 推進部
	福本 由美	(株)環境管理センター	技術センター
	古都 紘子	(株)片山化学工業研究所	大阪分析センター
	細川 恵子	(株)環境総合リサーチ	中部事業所
	松川 晋弥	(株)オオスミ	分析技術グループ
	山内 慎	いであ(株)	九州支店 環境調査・化学部
	吉田 祐介	高圧ガス工業(株)	東京事務所
	小林 琢也	(一社)日本環境測定分析協会 ((株)太平洋コンサルタント)	副会長・50周年記念事業実行委員会 副委員長
	大石 亜衣	(一社)日本環境測定分析協会 (ユーロフィン日本総研(株))	理事
	木村 直樹	(一社)日本環境測定分析協会 ((一財)東海技術センター)	WEB・広報委員会委員長
	林 敏夫	(一社)日本環境測定分析協会 ((株)島津テクノリサーチ)	出版・会誌委員会委員長
オブザーバ	小野 寺明	(一社)日本環境測定分析協会	会長

開会挨拶

小林 本日は日環協の設立 50 周年記念、未来を語る座談会にご参加頂き、誠にありがとうございます。本日はこの座談会に 13 名の方が全国よりお集まり頂きました。私は、この座談会のファシリテーターを務めさせて頂く、日環協 50 周年記念事業・実行委員の小林です。

日環協はこの 4 月で設立 50 周年を迎えることになりました。設立当初は公害による環境の悪化に対して、対象となる物質の規制に対する測定方法の検討など、規制対象物質に対して測定分析技術の普及、測定分析者の技術向上など、環境測定・分析の社会的な信頼性を高めるために設立されました。

その後、様々な施策によって、徐々に環境もきれいになってきました。一定の効果が得られた一方、地球温暖化や多種多様な有機化学物質による汚染など、新たな問題も発生しています。

日環協としてもこの 50 年という節目を機会に、今後 50 年とは言いすぎですが、5 年、10 年後に向け日環協のあるべき姿に対する目標値を定めなければなりません。そこで、この度、次世代を担う皆様にお集まり頂きました。

本日は皆様より、今後の環境測定分析業界の進むべき道と日環協の在り方について忌憚ないご意見を頂き、運営方針に反映させて頂きたいと思っております。また、近い将来にはこの座談会に参加された方から日環協の運営に携わって頂けることも期待しながら、挨拶とさせていただきます。

自己紹介

小林 それでは、4 名のファシリテーターを紹介させて頂きます。改めまして日環協 50 周年記念事業・副実行委員長の小林です。所属は(株)太平洋コンサルタントです。よろしくお願いいたします。



木村 (一財)東海技術センターの木村です。日環協では、WEB・広報委員会の委員長をしております。本日はよろしくお願いいたします。



大石 ユーロフィン日本総研(株)の大石です。日環協では、本部枠の理事として活動させて頂いています。本日はよろしくお願いいたします。



林 (株)島津テクノロジーの林です。日環協では出版・会誌委員会の委員長を務めさせて頂いています。本日はよろしくお願いいたします。



小林 続きまして、参加者の皆様より自己紹介をお願いします。それでは古都様からよろしくお願いいたします。

古都 (株)片山化学工業研究所の古都です。分析の実務を 10 年ぐらい、作業環境のサンプリングを 3 年ぐらい行ってきました。最近は管理業務が増えてきたので、ここ 5、6 年は分析の実務からは遠ざかっています。この 4 月から計量管理の部署に配属となり、精度管理や報告書の発行、システムの改善などを中心に取り組んでいます。本日は一日よろしくお願いいたします。



吉田 高圧ガス工業(株)の吉田です。本日は、賛助会員として参加させて頂きました。座談会

に参加された皆様に、ガス製品を納めさせて頂いておりますが、最近ヘリウムで大変ご迷惑をおかけしており、座談会に顔を出して、怒られて来いと言われてまして、参加させて頂きました。以前は現場で標準ガスの製造をやっていたので、皆様の普段の業務の大変さも分かった上でお話しさせて頂きたいと思っております。本日はよろしくお願いいたします。



近藤 ムラタ計測器サービス(株)の近藤です。当社は神奈川県横浜市に所在し、今年で創業 52 年目を迎えます。創業当初は常時監視局の保守業務から始まり、現在は各種分析及び現地測定その他、予測及びアセス図書の作成支援等も行っています。私はその中で、環境アセスメントの現地調査や、モニタリング業務その他、研究機関のサポート業務等に携わっています。そのため本日は、現地調査の話題を中心にお話しさせて頂くと思っております。よろしくお願いいたします。



福本 (株)環境管理センターの福本です。分析と調査で約 150 人の建屋で分析をしています。入社 17 年目で、最初は東京八王子で有機分析をやっていたまして、途中 3 年程ラボの立ち上げを千葉でしていました。分析の構成も小ロット多品種にシフトし、ここ 3、4 年ぐらいは黒本調査や、官庁物件のまとめ業務もやっておりました。去年から社内の安全衛生に関する仕事を担当しています。どうぞよろしくお願いいたします。



原田 (一財)東海技術センターの原田です。M & I 推進部に所属し、環境分析から工業製品に

至るまで、有機物系の幅広い分析を担当しております。これまでダイオキシン類の分析を 7 年、水道水・環境水の分析を 13 年経験し、最近では PFAS 分析関連の立ち上げやマイクロプラスチック関連の共同研究を行っております。本日はよろしくお願いいたします。



山内 いであ(株)の山内です。1999 年入社で今年 25 年目になります。最初は静岡にある環境創造研究所でダイオキシン分析をやりました。現在ダイオキシン分析だと BPX-DXN カラムと RH12MS カラムが主流になっていますが、当時そのカラムアサインのデータ取りを行っていました。おそらく今カタログに掲載されているデータは、私がデータ取りしたものだと思います。またダイオキシンだけでなく POPs、有機塩素化合物の分析も行い、当時日本で一番分析をこなしていたと自負しています。その時の経験が現在の技術の糧になっていると思います。2014 年に九州に移って 10 年ぐらいですけど、今は九州で国交省の水質調査管理技術者を行っています。今の仕事はあまり化学がわからないお客様に、いかに理解して頂けるよう説明するかに力点を置いて仕事をしています。たまに、塗膜の PCB やアスベスト含有建材の採取、マイクロプラスチック調査も行っております。本日はいろいろなことをやってきた経験を皆様と共有し、異分野の方々が集まっているので、その辺のいろいろな話をお伺いできれば良いかと思いい参加しました。よろしくお願いいたします。



瀬古 (株)東海テクノの瀬古です。当社は三重県の四日市市と松坂市に拠点があり環境分析をメインに行っております。その他には製品分析や品質管理を目的としたお客様からの受託分析、医療品、手術等に使う医療器具の滅菌、残留物試験、最近では水耕栽培の養液分析も行っております。私に関しては、まず 3 年ぐらいい無機分析、主に吸光光度法や重量法などを行っていました。その後 GC、LC、HPLC、IC 等クロマト

系全般の分析を行いました。以前は1日の仕事のうち100%分析を行っていましたが現在は80%分析、20%ぐらいが管理という状態です。本日はこういう場に来るのは初めてなので、いろいろ緊張していますが、よろしくお願いします。



松川 (株)オオスミの松川です。私も1999年に入社して以来、窒素、リンやノルマルヘキサン抽出物質、重金属関係の分析をひたすらやっていました。職場に電車で通っていたのですが、終電1本前には帰ろうと心がける毎日でした。そんな中、フレームレス原子吸光を使っていた時に火柱が1メートルぐらい上がって、機械が壊れた事が印象深く残っています。その後は管理職になりまして、結婚したり、手術をしたり、子供が生まれたりというイベントがありました。その時、当社で初めて男性の育休を取らせて頂きました。半年ほど育児休暇をさせて頂いて帰ってきた後は、新しい棟を建てるといふことで、分析実験室でいろいろ組み立てるといふところを忙しくやっていました。その後、そちらは落ち着きましたが、現在は諸々設備関連と分析を半々でやっている状況になります。以上です。



西田 ユーロフィンアーステクノ(株)の西田です。当社は今年、富山のユーロフィンアースコンサルと金沢のユーロフィン太陽テクノロジーが合併したまだ新しい会社になります。ただ分析自体は富山の方は昭和53年ぐらいから環境分析行い、金沢の方はアスベストを主流で行っており、私は金沢でアスベスト分析を行ってました。前職ではダイオキシンの分析をやっていたので、MSの分析やMLAPの立ち上げにも携わらせて頂きました。今の職場では分析をしていたのですが、最近では会社の集客をどういふふうにしていくかとか、そちら側に業務がシフトしまして分析がほぼできていない状態です。あとはダイオキシン分析を行っていた

当時は環境に携わっていましたが、皆様みたいに環境分析に関して知識があまりないので、いろいろ教えてもらえたらなと思います。これからどうぞよろしくお願いします。



奥長 滋賀県にあります(株)日吉から参りました奥長です。当社は滋賀県近江八幡市にあり、今年度で創業70周年を迎えます。当社は、廃棄物の収集・運搬や、浄化槽の維持管理業務から事業を開始しました。その後、排水処理を行っていくためには、分析が必要だといふところから分析部門が立ち上がり、また排水処理における凝集剤や消毒剤などの工業薬品の必要性から薬品事業が立ち上がりました。また道路や排水管の維持管理といった環境保全事業も行う環境関連事業全般を広く事業活動の場としている会社となっております。私自身は入社後、水質の分析に携わってました。一番長くやらせて頂いたのが、金属分析で、ICP-MSや、その他分析機器の導入に関わってきました。また、LIMSの導入や、新社屋建設の中心メンバーとして分析実務以外の経験もさせて頂いております。本日は、同業者の皆様のご意見をお伺いできる大変貴重な機会だと思っております。たくさん刺激を頂きたいと思っておりますので、一日よろしくお願いします。



五十嵐 東北緑化環境保全(株)の五十嵐です。入社して17年になります。去年の10月まではアスベスト分析を中心に分析をしていましたが現在は営業を担当しています。本日はよろしくお願いします。



細川 (株)環境総合リサーチの細川です。私は水質全般、大気、作業環境、臭気、水道検査品質管理と、昨今の PFAS も含め割と広く分析に携わってきました。

私は技術士会の環境部門の中で、環境測定が存在が小さいと感じています。また、物価本中の分析単価が適正でないものなど、思う部分もあります。今回の未来を考えるテーマで、それらの切り替えのヒントになることを期待しています。本日はよろしくお願ひします。



岡野 ビーエルテック(株)、営業の岡野です。いつも大変お世話になっております。私どもは、オートアナライザーという商品名の流れ分析装置を販売させて頂いております。賛助会員ですので今回場違いかもしれませんが、参加させて頂きます。私はビーエルテックの前身であるブランルーベ社に2002年4月に入社しまして、2004年4月から現在のビーエルテックで働いております。ブランルーベ社に入る前は、半導体の会社で技術職でしたが、営業をやってみたくて思い転職しました。2002年4月頃のブランルーベ社ですが、流れ分析という方法はまだまだ知られておらず、JIS法準拠の分析装置として販売しておりました。2004年の水道法改正で吸光光度法の分析がなくなり、この先どうなるのかと思っておりましたが、しばらくしまして、当時の日環協会長の橋場様から流れ分析を公定法にするにはどうしたら良いかという話しを頂き、ビーエルテック社として委員を出して、2011年には「流れ分析方法による水質試験方法」ができました。その後、2013年にJIS K 0102、2014年に環境省告示に採用されたときは非常にうれしかったです。これも橋場様はじめ日環協の皆様のおかげです。ありがとうございました。

最近はお客様から人手不足の話しをよく聞きます。当社の得意とする自動化の装置を通じて皆様のお役に立ちたいと思っております。本日はどうぞよろしくお願ひします。



小林 皆様、ありがとうございました。

環境分析の未来

小林 それでは座談会に移りたいと思います。一番目のテーマは環境分析の未来～今後10年間に起こること～というテーマについてお話しをさせて頂きます。まず、環境測定分析の世界になぜ入ったのか、その中で環境測定分野の社会的責務とは何であるかについて皆様からお話しを伺いたしたいと思います。一番手で申し訳ないですが、環境に関する様々なご経験をされている細川様にお尋ねします。なぜ、この業界に入られたのでしょうか。

細川 食いつぶれがないと思ったからです。必ず分析は続いていくだろうと思っていました。

小林 確かにそうですね。産業活動をはじめ、現象や物象の評価には、必ず物象を測り判断することが大事です。この業界も測って判断する業界ですので、食いつぶれがないというのはなかなか面白いご意見でした。ありがとうございます。続きまして、福本様、幼少の頃から、環境への興味があり、現在に至られたということですがいかがでしょうか。

福本 そうですね。小さい頃に転居を経験して、田舎の方に移りました。きっと自然が豊かで川もきれいだろうと想像していたのですが、引越してみると川は紫色をしており、泡立っていました。今になって分かったのですが、元々住んでいた地域は生活排水が川に全く流れ込んでいませんでした。一方引越した先では、いわゆるグレイウォーターが河川に流れ込んでおり、子供たちがそこで遊べるような環境ではなく、そういう風景を誰も疑問に思うことが無いことに衝撃を受けました。後日談ではないですけど、下水道が完備され、見た目は清らかな川になりました。ただ水量はその分減り、下水道に流れてしまっていて、それはそれで生物が暮らせないという面では、それが良かったのか難しいところでもあると感じます。

小林 紫色の川を見て、「これは測らなければいけない」と、幼心で感じられたのでしょうか。

福本 いろいろなアプローチがあったと思うのですが、化学系に興味があったので、解決策として測るというのが私の中での答えでした。文系的なアプローチもあるけれども、この時はそういう選択肢をしました。

林 皆様の中で、この業界でこれがやりたいと

思って、この業界に入られた方はおられますか？ なんとなく化学系だから入ったという感じでしょうか？

木村 この業界に入ってからやりたい事を見つけた方が多いのではないかなと思います。ですが、いかがですか

小林 原田様は学生時代に友人の研究室を見学したときに衝撃を受けたということですが、それが業界に入るきっかけになったのでしょうか。

原田 私は農学部出身で、配属された研究室では文献調査がほとんどで、やりがいを感じにくい環境でした。そのような中、環境分析の研究室に所属する友人から見学を誘われ、ガラス器具や質量分析計が整然と置かれている研究室の雰囲気には衝撃を受け、環境分析に興味を持ちました。その後、大学院で環境分析の研究室を希望したことが、業界に入るきっかけとなったと思います。環境分析の仕事は、一般の人にはあまり知られていないと思います。河川水などをバケツで汲み、それを分析する仕事があることをもっと高校生や大学生にアピールするべきだと思います。

木村 山内様は、現場調査で多くの経験を踏まれていると思いますが、その経験から何かありますか。

山内 私の場合、工学部の応用化学だったので、入った研究室の先生が環境分野の研究をされている先生でした。同じ環境の分野でも、例えば「干潟を作ろう」とか、水処理をメインに研究していた研究室でしたが、私は農薬の分析に関する研究を行っていました。今の会社に入って、どちらかという環境アセスみたいな事をやりたかったですけど、ダイオキシン分析の部署に配属されて、ダイオキシン類分析を行っていました。私が学生の頃は、あまり環境分野について知られていないというか、メジャーではなかったと思います。しかし、今の世の中だと、ちょうど私も仕事でやっていますが、水生生物調査とか、川に虫取りに行くと、水質を見てみるとか、そういう機会が結構あるので、以前と比べたら環境に興味を持つ人は多いのかなと、私自身そんな感じで思っています。

木村 皆様のなかでも環境調査・分析の社会的認知度は上がっているという印象ですか。

山内 昔に比べたら上がっていると思います。

大石 新卒社員の方は、今まで大学で研究をしていましたとか、新しい分析メソッドを作るぞ

っていう意気込みで入社したという方が、当社の場合は多いです。実際入社したら、手を動かす仕事しか無いということに失望して辞めていく方が多いのですが、皆様の会社ではどうでしょうか。

松川 そうですね、当社も、どこまで希望を持って入社したかは分からないのですが、やっぱり、辞めちゃう方が多いですね。前向きに、次に向かって行ってくれる方はまだ良いのですが。理想と現実のギャップが相当大きい業界になってしまっているのかなというの最近感じております。

細川 当社の場合は、「DNAをやりたいです」という方が多いですね。BOD、CODをやっていたという方は、インフラ系・河川系の土木業界に行かれていたり、濃度分析・現場調査ということからは、少し認識がずれていることもあるかなとは思いましたね。

木村 新しく入る方が辞めてしまう？

細川 そういうこともありますね。

木村 理想と現実のギャップですか。

細川 おそらく。

山内 当社は建設系の部署もありますが、どちらかという建設系の部署の離職率の方が高いですね。建設系の部署の方が理想と現実のギャップが激しいかなという認識です。

小林 やはり入社される方の理想と現実のギャップの埋め方という事もしっかり検討すべき内容であります。では、現時点で、このギャップの埋め方について、せっかくなので山内様のご意見お聞かせ頂きたいと思います。

山内 最初はルーチンワークが主体になるとは思いますが、僕自身として外部研修会とかに参加することにより、外の空気を感じられれば良いかと考えています。

当社は山中湖に研修所があり、そこで社内研修を行っているの、そういうところが若い社員の刺激になっていると感じています。

小林 やはり、新入社員始め、経験の少ない方に、いかに外部に出ることで感じる風を経験してもらおうか、社内側のプログラムが必要だと考えています。

奥長 先ほど、山内様がおっしゃったことを、最近私も思っていました。やはり分析室でのルーチンワークのみだと、視野がどんどん狭く

なってしまうというのが現実としてあると思います。ですので、いろいろなところに出て行って、世間ではどういうことが求められているのかということ、まず知ってもらうのが大事なのかなと思います。また、最近よく感じるのは、若い世代の方達は、私達が思っている以上に私達先輩社員のことをすごくよく見ているという感覚があります。ですので、私たち自身が楽しく仕事をやらないと、自分たちの将来はああいう姿だという風に思われてしまうのが、あまり良くないのかなということを感じています。自分が100%楽しく仕事ができていると言われると、難しいところではあるのですが、自分が楽しく感じたり、ワクワクしたことを、うまく若い世代に伝えたりしていければ、という気持ちでやっています。

木村 皆様から会社の外に出ていろんなことを感じる事が大事だという意見が出ていますが、一方で会社の中でもほぼルーチンワークをやっていない原田様は、どういう意見をお持ちでしょうか。

原田 そうですね。最近は環境分析より、工業試験の分析に力を入れているところがあるので、ルーチンより依頼分析の頻度が多い印象です。

木村 社内においても面白い状況を作れるのでしょうか。

原田 入社当時は質量分析計や固相抽出を使用した最新の分析方法があるのに、なぜ液-液抽出などの古典的な分析方法を使うのかという疑問を抱きながら環境分析を行っていました。基準値と比較する性質上、決められた方法を使用しなければならないことは理解できますが、もどかしさも感じています。一方、工業試験では、お客様と打ち合わせをして納得頂ければ、どんな方法でも活用できるため、その点が今の自分には面白く感じ、やりがいに繋がっています。

木村 そういう経験があれば、社内においても社外で見えるものとはまた違う面白みというか、ルーチンとは違う分析をする事で面白みを持たせることもできるのではないかと思います。社員を社外に出すことに対し、実はちょっと前の世代の方だと、情報交換して自分の会社の給料がバレたら嫌だとか、そういう方も結構いました。それと社外に行く経費もそれなりにかかるので、抵抗感を持たれる方もいらっしゃる気がします。そういう中でも両立が必要だと思います。日常は社内で何か取り組むことや、新しい課題を設定することで刺激を与える。一方で、社外の人たちはどう考えているのか、何か

違う視点を持っている人たちがいるのではないかと、そういったところで、山内様が言われたように、学会発表するなど色々な意見をもらって刺激を受けるというのも1つの方法です。日環協も環境セミナーがあり、各県の事業者団体も技術事例発表会があるので、そういう場で積極的に話すと、新たな刺激になりますし、日常業務で積み重ねたものが形になると思います。

福本 当社では、新任者のセミナーや、全国セミナーも活用させて頂いており、セミナー資料などをまとめることで、普段自分がやっている作業の深掘りや、見つめ直すきっかけになります。今やっていることについても楽しみが見つけれられることもできますし、自分が思ってもみなかったところで、楽しさを見つけてくる世代の方々がいるので、社内でも社外でも、色々なことを経験するのは良いと思います。あとは新しく入社する方々や、学生の方に聞いたところ、面接時に会社でやりたいことをすごく聞かれるので、これをやりたいという信念を持っているいろいろな会社の面接に行くそうです。会社側は、それに答えられないと入社時とのギャップができてしまう様に思います。ただ、本人が思っていることが、必ずしもやりたいこととマッチしているとも限らなく、知らないところで本人にとっての楽しみがあったりもすると思うので、どんどん情報をあげなきゃいけないのかなって思います。以前に学生の方から、ずっと同じ分析をやっていて、楽しみをどこに見つけるのですかと聞かれたとき、「同じ分析するにしても使用する機器は進歩するから10年前と今では全然精度も違うし今までで分からなかった微量の世界も見ることができ、自分のできることの幅もどんどん広がるよ」と伝えていました。例えばマイクロプラスチックをやるにしても、顕微鏡観察する顕微鏡も5年もすれば精度がかなり上がり、しかも安価で購入することができる。このことから分析業界は発展しているが、なかなか学生の方には理解できていない。機器分析技術が進歩する楽しみなどをもっと伝えれば良いのではと思います。

大石 古都様は、本日初めてこの様な場に参加されたと思います。この座談会に参加されていかがですか

古都 あまり堅苦しく考えずに、何でも得られることがあったらいいなと思って、参加させて頂いています。私の会社は分析だけをやっている会社ではないので、最近入社した時に9ヶ月かけて全社のいろんな部署を回って、新入社員の希望も聞いた上で配属するので、マッチした状態で入ってくる人が多いですね。そのため、「分析が好きです」「ルーチンが好きです」と言って頑張ってくれる方が多いです。その中

で私の反省点として、働き方改革とか時間外のコントロールの必要性とかがある中で、うまくいかなかった時に、早く終わらせてあげたいという気持ちが先走ってしまい、「昔こういうふうにやったらうまくいったよ」とか、ついつい言うてしまうところがあります。そういうタイミングをうまく使って、本人にいろいろ試してもらったり、調べてもらったりっていう時間をしっかり取りながらやっていきたいなと思います。時間との兼ね合いで難しいところではあるのですが、会社としても業務の中の試行錯誤から得られたことを、大環協の事例発表会の場などを使って、社外で発表する機会を若い世代に作れたらいいなっていうことで、今テーマを皆で模索しています。

瀬古 私は、新卒大学生を企業説明会とかで案内する役を担っていますが、その方々に何でこの業界を選んだのかと聞くと、皆が皆必ず社会貢献って言うのです。環境という意味での社会貢献ができると思って、当社に応募していますと言われます。今年入ってきた新卒者も2、3人いるのですが、その方々もやはり社会貢献と言うのですね。でも、自分もそうだったのですが、入社してルーチンワークに追われて全然社会貢献どころか何も考えずに、ただひたすらルーチンを行っているという状況が続いていたのですが、ある時お客側で問題が起こり、その試料をたまたま私が分析していました。ただルーチンとしてやっており、その数値に何も思い入れがなかったのですが、後日新聞に掲載されました。そこで分析の大事さっていうのが、初めて自分が気づいたっていうところもあります。それが2年目ぐらいでした。そういう経験を伝えていくことや、ルーチンに追われないようなシステムを作らないといけないのかなと思いました。

小林 貴重なご意見ありがとうございます。何事もそうですが、経験を積むからこそ見えてくる世界はあると思います。そのようなことをもっと伝えていくことが大事なのだと思います。また、先ほど奥長さんがおっしゃった様に、管理職がいかに楽しく働くかで、後輩へのモチベーション向上に繋がるのではと思います。持論ですが、管理職になると演じることも必要ではと思います。

木村 楽しく働いているように見せるっていうのが、ものすごく刺さりました。

古都 当社もリーダー職、課長ぐらいの役割の人の負担が大きくなっていて、若い方がそのポジションを目指すハードルになっているので、魅力のあるやりがいの見える役職にしていけないと、という課題はあります。

木村 皆様の会社もそうかもしれませんが、定時すぎると管理職しか残業してないっていう、そんな感じじゃないですか。

近藤 そうですね。私も管理職となりましたが、今お話しがあった通り、上に行けば行くほど遅い時間まで残っている傾向があります。その原因としては、若手社員の離職率が高いことが挙げられると思います。少し話しが戻りますが、当社の部署を大きく分けると、常時監視局の保守、分析、現地調査の3つに分かれますが、私の感覚では分析部門の離職率は、他の部署と比べて低いような気がします。一方、私が現在所属している現地調査の部門は、入社してからのミスマッチが結構多いようで、離職率も高くなっています。分析部門の場合は、学生時代に行っていた内容との繋がりが強いのですが、現地調査部門では、現場の拘束時間がここまで長いのかと思う方も多く、24時間交代勤務の調査で1週間程度出張を行う等、変則的な勤務形態となることや、思っていたよりも肉体労働であることに抵抗を感じる方も少なくありません。入社前の説明会や入社後の研修で十分に説明していたつもりでも、想像したよりも厳しかったという声をよく聞きます。また、先程お話しがありました、我々が行った成果が、どのように使われているのか、あまり想像がつかないという部分について、ルーチンワークに追われているうちに疑問に思う方も多いと思います。そのため、教育を行う人間としては、どのような業務についても、その積み重ねが社会的に大きな役割を担っているということを伝えていく必要があると思いますし、単なる作業を教えるのではなく、業務における入口から出口までの仕事の流れを一緒に行う中で、我々の仕事の立ち位置や重要性を感じて、やりがいや楽しさに繋げられるような工夫を教育に組み込む事が重要なのではないかと、最近はずっと思っています。

細川 ルーチンワークの中にいる人たちは、お客さんの顔が見えない、声が聞こえないというのがあります。当社では、なるべく営業の方や現場に行った方が、お客さんから直接もらった良い言葉を社内の人に伝えようとしていますね。「予定より早く結果を出してくれたから喜んでいましたよ。」とか、「思ったとおりの結果で安心した。」とか、ちょっとした言葉を伝えることで、少しでもモチベーションを上げてもらえるようにとはしていますね。

松川 私も、環境分析が重要だと思い始めたのは、子どもが生まれてからですね。それまでは、ただ分析をひたすらやっていたのですが、子どもが生まれてから未来に対して考えるようにな

りました。ちょっと前の、新型コロナウイルス感染症が流行した時は多くの会社が操業停止になったのですけれども、排水分析の業務は全然止まらなかった。これだけいろいろな業種で操業が止まっている中でも、排水分析はやらなければいけない。本当に社会を支える重要な業務として成り立っていることをそこで感じることができました。ただですね、そこに気づくまで時間がかかるといいますか、すぐに環境分析って重要なのだって思える人はなかなかいないのかと思います。だから、そこまでいかに頑張ってもらえるか、3年、4年なんとか居てもらって、そういう心境になってもらえるように、我々が様々なことを考えていかなければと思います。一つの例ですが、BODは本当に大変な分析なので、無理してBODを測定項目に設定しなくてもいいのではないかと考えたりします。最近ではTOCもしくはCODで代替することも可能ではと個人的には思っています。BOD分析は微生物を使って酸素の消費率を見るというすごい分析なのですが、あれほど大変なことをやっているのにも関わらず非常に軽く見られているというか金額的にひどいですね。仕込みまでに時間の制限があるので、BOD分析を担当することで離れていってしまった、辞めていった人は何人もいますね。

西田 皆様に質問があります。役職が上がるほど忙しくなり、お休みができない方もいらっしゃると思います。皆さまの会社でも従業員は有給休暇を取らないといけなところだと思えますが、有給休暇はうまく取得できていますか。私の会社では、みんな休みにくいつて言うのです。休みたいけど言い出しにくくてとか、一日の終業でさえ「帰っていいですか」みたいな感じで退社します。その状況を改善しないといけなくなっているのがすごくあります。皆様の会社でも有休を定期的に取りらないといけな日数があると思いますが、どう対応していますか。

奥長 私たちの部署の場合は、各チームで必要な休日数をカウントして管理するようにしています。あとは計画的に年間予定に入れてしまう事も促しています。

西田 忙しすぎて休むと次の日の仕事が大変なことになる。それを改善するためには人員の確保が必要になる。そうすると人件費がかかる。しかし分析屋さんって給料が安くないですか？人件費がどうしても上がらない業界のような気がします。その人件費が上がらない、つまり分析の受注金額が上がらないところで、どうやって人を雇い、どのようにルーチンをこなして受注金額を上げるために、どうしているのだろうとすごく疑問に思っています。他の業界では、人件費など今のこの時期なので値上げさせ

てもらいますと言っている中で、分析費だけ上がらなかったり、逆に下がったりしていると思うのですが、どのようにやりくりされているのでしょうか。

古都 私の会社は若い世代も増えてきて、全体的に休みやすい雰囲気にはなっていると思います。昔と比べると変わってきているのかな。その一方で先ほどの話ですが、うまくいかなかった時に時間をかけて検証するとか、そういうことがどんどん削がれていっているところはあるかと思えます。

大石 法律で年に最低5日間有給休暇を取らないといけな中で、おそらく2月から3月に慌てて5日の有給休暇を取っている方が結構多いのではと思います。ギリギリでも取らないと、会社にペナルティが課されますから。

五十嵐 当社も人によっては休暇がとりづらく、計画的に休暇を取るように上司が促しています。

新人の退職については、この仕事の重要性や魅力を伝え、周りから認められていることを伝えていくことが重要であることに同感です。つらそうに仕事をしている上司がいる、というのも、その方が周りから認められていないと感じているからではないでしょうか。また、業界自体の重要性の認知度が上がれば人件費や物価本の分析費も上がっていくのかなと思います。

木村 当財団では、年度始めに5日間の有給休暇をいつ取得するのか事前申請します。それを見ているのか、見てないのか分からないですが、所属の上長にこの人はこれだけ消化していますといった情報を、総務部が集計していて常々指導があります。それでもやっぱり調査系の人たちは、突然現場などの予定が入ったりするので年度末にまとめて取っている方たちも多いというのは実態としてあります。そしてもう一つ、若者が帰りにくいという話ですが、当財団の若手職員はそんなことはありません。みんな、上司の顔色は意識せずお疲れ様でしたって帰る方が多いような気がします。でも、理由を考えると、その日にやらなきゃいけないことが明確で、それぞれに担当している業務の納期とか、そういうのを意識させて、業務過多にしていないうと語弊があるのですが、定時内にちゃんと能率的にこなすということ、それぞれが意識している結果、そうなっているのかなと思っています。

細川 休暇が取りやすい、働きやすいには、生産力と精度を確保した効率化を常に考えます。先ほど話題に上がったBODの件もですが、必要

工数に見合わない価格の分析がありジレンマとなっています。過去からずっと同じ方法だからと考えをストップして、効率化に踏み出せないのはもったいない。特に D0 は現地で測った結果が良いと思う。本当にその調査は、ラボに持ち帰り滴定で測定する必要があるのかと。現地の測定もラボの測定も最近の精度は共に良いです。そこを置き換えて、効率よく回せたら、すごく担当者も楽になるし、価格も安価で済むし、というのを思っています。それとともに、分析を行うことで廃棄するものもどんどん出ますよね。それは環境の面からちょっと矛盾していると思ったのです。いろんな分析を行うことで、いろんな溶剤や試薬をはじめ、かなりのエネルギーを使って、地球の貢献というものから少しずれているなと思います。業界自体が現地測定とか、簡易測定を認められる状態になってくると、もうちょっと楽になってくるのかなとも思いましたね。

木村 そうですね。価格の話で言うと、最低制限価格の導入に取り組んでいる県もあります。神奈川県や、広島県もそうですし、東京都も今折衝中ですね。ただ、全国的にという話しになるとなかなか難しい。それと建設畑の方は建設物価があって設計手順があって、諸経費比率もちゃんと出せるようになっていて、そういう設計ができる道具があります。一方、行政でも環境の部署は業者見積りで予算を作るから、業者見積り自体を上げないと価格が上がらないという構造になっているのですね。建設物価の人件費単価を見ると各技術者単価が 10 年前からほぼ 1.5 倍から 1.8 倍ぐらいに上がっています。そう考えると皆様の会社の中で、どのぐらいの比率で官公庁取引と民間の取引があるのか把握しかねますけど、どちらの受注単価を上げるべきかを考えると、なかなか上がらない官公庁取引を上げるのではなくて、民間取引の中で私たちも人件費が会社としてこれだけ上がっています、材料費がこれだけ上がっています、下請け叩きはダメですよっていう法律の指導も出てますみたいな話しをしながら、地道に交渉していくしかないのかなっていうところが今のところの結論で、社内でも昨年度からそういう動きを始めています。ただし、やっぱり根拠のない話しをしていくと、便乗値上げじゃないのかと言われますが、そうじゃなくて人件費単価がこれだけ上がっていて、分析費の中には人件費も含んでいますなど、そういう話しの中でやっていくしかないのかなっていうのは今の実感ですね。

山内 物価本の単価を上げないといけないと個人的には感じていて、今試薬代とか高くなってきているので、定期的に見直ししていくべきではないかと感じています。人件費は少しずつ

ですが上がっているの、国の物価本の単価が上がらないと、県とか市とか地方公共団体の価格は上がらないと思います。上がれば全体的に変わってくるのかなと思います。

木村 建設物価調査会の人と話しをしました。そちらが出してくるアンケートの回答で「単価を上げないから、上げられないのだよ」と言われた事があります。

山内 単価は上げるときに上げるような感じじゃないといけないかなと思います。

岡野 当社は、埼玉県環境計量協議会に入会しておりまして、つい先日 4 月 1 日、埼玉県から建設工事に関わる業務以外に関しては、業務委託について競争入札執行の要項などの低入札価格調査制度を施行しますというものが出ていました。それが、他の県でも広まってもらえればと思います。この資料を他県の方にお持ちしましたところ、県と最低価格入札に関してどう相談すればいいか悩まれている場合もあります。皆様は分析の単価についてすごく気にされていると思います。

大石 私は日環協で 5 年毎に実施する実態調査で、第 7 章の行政への要望の項を担当しました。集計した結果、「最低価格の設定を希望します」というのが一番多かったです。行政は安いに越したことはないと思うのですが、私たちの生活のことまで面倒を見てくれているわけでは全くないというのが現実だと思います。何とかして上げていかないといけないということで、今回いっぱい所見を記載しました。

林 全体の昔からの流れからいくと、もともと手分析でお金がかかっている、経費が高かったのが最初の頃だと思います。機械化が進みどんどん分析できたから経費が安くなっていったし、その分儲けがあった時代がある。ところがそこから安値競争になっちゃって、今度は効率化できなくて、今はちょっと苦しい。周りはインフレとかで値上げをしようっていう流れなので、環境分析もやっぱりフェーズが変わっている。ここから先いくら AI があっても、そんなに効率は上がらないと思うので、値上げする方向に業界的にいかないと、もうこれ以上は無理っていうところかなって思います。なので、この先どういうふうに繋げていくか、どうしていくべきかみたいところを検討することが必要だと思いますね。

大石 価格を下げるということになると多検体処理という話につながると思うのです。多検体処理をするということは、それこそ LIMS が無いと厳しい。1 日 5、6 検体しかないような仕

事であれば、お金かけて LIMS とか導入する必要もなく、Excel でマクロ組んだりすればなんとかやりきれるといえるのがあります。LIMS を導入するのであれば、まず仕事がそれだけあるかっていうのも天秤にかけながらになってしまふところだと思ふのです。悩ましいですね。

小林 まだ、お話し足りない方もいらっしゃるかと思いますが、ここでこのテーマについて終了させていただきます。

起り得る技術革新 環境分析から次に進むため挨拶

小林 2 番目のテーマは今後起り得る技術革新と、環境分析から次に進むためにはというテーマです。先ほども分析の自動化のお話がありましたが、本日賛助会員様にも参加頂いています。そこで、今後起り得る技術革新というところでお話し頂きたいと思ふます。最初に吉田様からお話しを頂きたいと思ふます。

吉田 はい、我々の業界も、今回、日環協に頑張ってもらって、水素キャリアのガスクロを随分使えるよう改正を頂きましたが、なかなか普及が難しく、思うように使われているところが多くないと思ふています。今までやっていたものから脱却するのが難しいと思ふていると思うのですが、なかなか取り入れられるのが難しいと思ふています。

先程の話に戻るのですが、この前、環境測定をやられている会社に工場との関係で相談に伺い、見学させてもらいました。当社はガス会社なのですが、9 割ぐらい男性で女性の方はあまり居ないのですが、その会社はすごく女性の方が多くて、特に現場は半分以上が女性の方だったと記憶しています。女性の従業員が多いですねという話をさせてもらったら、最近増えていて、一度辞めて専業主婦をされていた方が職場に戻って働いているケースが最近増えているそうで、こういった方々を積極的に増やそうとされているそうです。確かに先ほども言われたと思うのですが、ルーチンワークも多いため、時間もある程度人数を揃えて作業を切り分けていけば、小さいお子様がおられる方や、専業主婦の方も作業できる環境もできるのだらうと思ふて、すごくカルチャーショックを受けました。

私が会社に伺う時は謝りに行く時が多いのですが、先方は現場作業をやられている寡黙な感じの方か、もしくは怒っておられるか、どちらかです。だけど、見学させて頂いたとき、すごい女性の方がこんなにいるのだったというのを見てちょっとショックを受けました。確かに

機械化もすごく進んでいるのだと思ふのですが、プラスアルファでそういう人的なフォローもできる事を、その会社を見させて頂いたときにすごく感じたので、これだけは皆様に話したいと思ふて来ました。産休等でお休みされた方が復帰されてみたいなのが、すごいいい流れだと思ふのと、私も子供が小さくて、そういうのがあるとすごく会社として魅力的だと思ふていうのを感じさせてもらいました。

岡野 当社といたしましては、手分析をなるべく少なくしたいというか、なるべく検体数を集めて頂いて自動化できればということで、この 20 年装置の方を販売させて頂いておまして、今は分析の自動化がより進んできていると思ふます。以前は、前処理が大変ですという話を多く頂いていて、前処理についても自動化装置を輸入販売や自社開発をしております。あとは、先ほどお話にもありましたが、通常分析も廃液が出てしまい処理をするにも手間やコストがかかってしまいます。現在、硝酸の分析において、硝酸を亜硝酸に還元する銅カドミウム還元法では、カドミウムの廃液が問題となっております。そこで私どもはカドミウムを使わず亜鉛で還元する方法を検討しております。それによりカドミウムの廃液量の削減などが実現できれば、地球環境の負荷の低減にもつながることに期待をしております。

小林 ありがとうございます。現在、法律で縛られているカドミウムだけではなく、亜鉛も使用可能になれば効率化もさることながら、環境負荷的にもメリットがあるということですね。

岡野 そうです。そこで、日環協を通じてより公定法化が進んで頂ければということも、お願いさせて頂きたいところです。

小林 ご意見ありがとうございます。協会としても新しい公定法化に向け、賛助会員様と共に推進したいと考えています。

少し論点を変えます。最近ではカーボンニュートラル、グリーントランスフォーメーションとともに、デジタルトランスフォーメーションが叫ばれています。多分いろいろ対策されていると思ふます。私の個人的な意見では、DX は誰でもいつでも情報が利用できるようにすることだと認識しています。つまり、データベースをいかに作るかだと思ふます。

そこでまとめたデータから何を生み出すかが重要で、それこそ、ビッグデータの解析だと思ふます。今まで分析してきた膨大なデータをまとめることで、この業界から何か提案できることがあるのではないかとかと思ふます。例えば各公共用水域の定期調査の結果は、何年も積み重ね貴重なデータになっています。その

データにその測定地点周辺の降水量や気象条件を絡めたデータがあると、気象条件からの水質予測などもできることが可能となり、海域の栄養塩分予測などもできれば、今測定したデータがとても価値のあるものになると思います。

西田 多分皆様も LIMS を導入されていると思いますが、データの一括管理をすることによって、受付から報告までが一つのデータに紐づくので、データの間違えも減りますし、人件費や時間の削減もでき、すごく良いので、只今推進中ですが、まだ十分進めきれていません。先ほど言われたように、データとしていろんなものがあり過ぎて、それらを一つに集約しようと思ってもしきれず、それをいかに集約するかというところで、ちょっと困っています。使えるデータはいっぱい持っているはずですよ。なので、それをいつでもどこからでも、どういう状況でも見られるようにすると、できる事が広がると思うのですよ。事業としても、お客さんに提案できる事が増えると思います。ただ、今の状態ではデータの仕様が多すぎて統一する事が難しいと思います。使える情報はたくさんあるのに使おうとしたときに取りまとめる事ができない。会社でそうなので、多分業界を通してみると、とても難しくなると思うのですが、その辺は何か統一できるのがあったらいいですよ。

小林 そうですね。業界の中でも、例えば電子データとして報告書のフォームを決めて自動でデータを集めると、すごいことになると思います。

大石 電子データの活用という面で、e-計量はそんなに進んでいないと思います。実際、自治体の方は紙じゃないとダメっていうのが実際だと思うのです。e-計量が全国的に浸透すると、計量証明書の発行作業から発送、紙代とかそういったところも含めて省略できるためだいぶ進むと思います。我々は要望しか言えない状況にあるのですが、これがいかに便利であると行政に伝えるには、どうすれば良いかっていうのがこれからの課題なのかなと思います。先ほど西田様のおっしゃった中で、私も彼女と同じグループ会社ですでお話いたしますが、当グループは LIMS や受注システムにより試料の受付から報告の作成や請求まで、ひと続きになっています。当社や、西田様の会社は、ほぼほぼアスベストしかやってない会社でもあるので、他の項目がないっていう意味では LIMS 導入が容易なのかもしれないです。分析試料全てバーコード処理、QR コードでスキャンをして野帳がない状態ですけど、これをやることによって転記作業をなくし、ミスをしないようにしております。

1日に500~600検体のアスベスト分析をやっているんでビッグデータが溜まってくる。最近では、それを色々ところで発表させて頂き始めたところではあります。例えばアスベストであれば、計量法の対象外なのでe-計量と一緒にすることは厳しいけれど、計量法の対象外だからこそ自由にやれるっていうようなところも見つけながらやっていけたらいいなというところもあります。

小林 ありがとうございます。ちなみにe-計量をやられて、民間企業に報告書を出されている方はいらっしゃるでしょうか。どうもe-計量は対役所みたいなイメージがあるのですが

福本 当社は出しています。でも、民間とか官庁とかで区別することはありません。ただ、なるべくe-計量を紹介するようにはして、受け入れてくださるところには報告書を出しているんで、民間にも出しています。断られるパターンもありまして、同じように紙で管理しているのとか、探したいときにe-計量は一人にしか送れないので、何人もの方に一緒にCCで送ってほしい場合だと、難しかったりするので、受け入れてもらえないパターンもあります。あとは、一回ご紹介したときはダメだったけど、少し時間を置いてお願いすると、お客様とかその先のお客様の体制が整って受け入れてくれるパターンもあるので、e-計量が本当に進んでくれるといいなと思っています。

大石 東海テクノ様も導入されていらっしゃいますよね。

瀬古 全体の3割ぐらい、民間も一部あったりします。やっぱりお客様次第というところがあるのですが、e-計量利用者を増やす方向に持っていきたいと考えています。あと自動化についてなんですけど、当社独自で作ったシステムがあり、装置からでてきた数値をボタン一つでシステムに飛ばし、入力作業の自動化を行っています。また当社にはICTグループというICT専門の部署があるのですが、その部署では将来的に社内すべての装置から出てきた数値を1つの場所に集約し、データを吸い上げるというシステムを開発したいと思っています。

木村 それは、分析装置で出てきた数字をそのまま工程管理のシステムにインテグレートするっていう理解で良いですか。

瀬古 はい。ただどういう仕組みでやるかというのは、ICTの人たちがやっているんで詳しくは分からないのですが、そういうことをやりたいと思います。

林 当社は、一部 PDF で出てくるファイルをそのまま OCR で読み込んで、その値を Excel や LIMS に流すという事をやろうとしていますね。転記が不要になると、間違えないのが長所です。あと前処理は QR コードを使って担保するという流れになってくるのかなと思いますね。

小林 瀬古さんの会社では、ICT グループという部署が作られたそうですが、その部署の人材育成はどのように行われているのでしょうか

瀬古 もともとサンプリング部隊の方だったのですが、前職でシステム系のロボットを作ったりしていたため ICT グループに配属されました。他にもソフト系を作っていた方を採用して、ICT グループを作り、その方々に全てを任せています。

木村 ちょっと角度の違う話しをします。分析機器からデータを出して報告書にする。その前の受付を QR でやって、そのままシステムに載せるなど、自動化、DX 化が進んでいます。しかし、この間の分析作業は全然省力化もしないし、DX 化になっていないという点では、この先どうなるのかと考えると、現行法の環境基準や排水基準にこだわっている限り、分析作業の省力化は無理なんじゃないかと思っています。そうすると、今の形は今の形として尊重するとして、環境モニタリングの方法自体を、先ほど松川様が言われたように、例えば TOC で何か連続モニタリングして、通常とは異なる値が出たら原因を辿る、検体に対し未知物質検索をして、原因の推測を行い、工場から出ている PRTR のデータと照らし合わせる、河川のモニター中にアラートが出たら、取水している浄水場の取水制限もかけるなど、そういう流れの法律を作っていないかと、とてもじゃないけど手を動かしてやらなきゃいけないという状況が続いていくかと思っています。世の中には様々なモニタリング法があり、アセスメント協会とかでも JEAS サロンを作って、環境分野のモニタリング方法とか新しい何か作ろうとかか考えてみえるじゃないですか。そういうところで、団体同士が手を結んでいろんな情報交換して、技術協力できるのではないかと思っています。技術士会でなんとかっていう話しもしていたと思うのだけど、技術士会ではどういう話しをされてましたか。

細川 踏み込んだところはまだ聞こえてこないです。

近藤 分析ではなく測定の話となりますが、JEAS の企画運営委員会に参加している社内の者とデジタル化や自動化について話しをした際、結果的には、積極的に導入をしていきたい

が、現状では難しいなという話となりました。例えば、騒音・振動等の測定において、最新のシステムを取り入れて行おうとすれば、1 台 1 台の測定機器に通信装置を装着し、無線通信等でそれを 1 台のデバイスに送信して複数地点を遠隔監視することも可能です。しかし、地点毎にレベルレコーダーと人員を配置して測定する旨を仕様で指定されては、こうした最新技術を投入することもできません。プロポーザル等で提案していくこともできるかと思いますが、前例を踏襲していく風潮等で中々新しい技術を取り入れていくことが難しいと感じています。また、発注者の目線になってみると、特に行政機関の場合、2、3 年で部署を異動されて担当者の方が変わるといえることが多いと思います。その際、前回の仕様そのままの内容で運用せざるを得ない状況にもなると思いますので、仕様書の内容がアップデートされないことにも繋がると思います。一方で、我々の技術も進化していく必要があります。会社単体で訴えていくことは難しいと思いますので、日環協のような業界団体において、各企業で抱えている現状の課題や問題点を抽出し、それに向けた対策案を出し合い、各方面に働きかけを行っていくことが必要になるのではないかと考えています。

木村 騒音・振動や大気でそういった自動化、遠隔監視という話しがある程度確立してきてい中で、水質はどうしても難しいというイメージあります。

山内 やはり法律の柔軟な運用が大事だと思います。素晴らしい分析方法があっても、JIS に従って分析をしないといけない実情があるかと思っています。素晴らしい分析法があれば、早く公定法もできるよう、その手続きを簡素化できればよいかと思っています。先ほどの e 計量の話ですが、計量法は紙文化が残っているので、柔軟な運用を行って電子化して頂ければ良いかと思っています。あと、技術に関してはもう少し AI を使っていくべきじゃないかと思っています。AI を上手に活用すれば、予測システムとかそういうのが今できるかと思っています。自分も今、塗膜の PCB で AI 技術を使えないか色々データ取りしているところなので、上手に AI を使いたいと思っています。当社は建設系の部門や環境部門の生態の分野において、例えば環境に優しい河川はこういう感じで作るというのを、メタバースやゲームエンジン等を使って、図式化させています。こういう感じにしたら環境に優しい河川になりますとか。分析にどこまで使えるかわかりませんが、そういうのを取り入れていくべきじゃないかと思っていますね。

木村 ガスの話しでもありましたけど、例えば

水道法の分析方法だと、妥当性評価さえできれば、今回採用された水素を使って良い感じなのだけど、環境分析は告示で縛ってあるから柔軟性がないという気がします。

小林 今年、環境庁告示の農薬分析において水素キャリアが認められたという、日環協として初めての取り組みがありました。これはとても重要な実績で、1回限りで終わってしまうのはとてももったいないことです。これから法律というところが非常に重要で、そのために日環協として積極的に環境省なり、法律の変更について提案し、現状に則した法律に変えて頂くことが大事だと思います。それには、見直しの必要な項目を協会の中で検討を行いながら、協会員の皆様の力もお借りすることになります。当然費用もかかりますが、業界のため協会は取り組み続ける必要があると思います。

また、水道法も厚労省から環境省に変わるところもあって、今がまさにそのタイミングなのだろうなと思っております。

大石 今、飲料水中のPFASがすごい問題になっている中で、EPAの分析メソッドと日本の水道法とは直結していない。日本国内では分析方法が定まっていなくていうのも障害にありますが、このあたり、日本としてはどのようにしていくのでしょうかね。

細川 PFOS、PFOAの公共用水の公定法で環境省は検水を1,000倍濃縮とあります。でも、当社の装置であれば、等倍でいけますが、それでもダメですかと。近年の装置、技術に合わせた柔軟なものであってほしいと思います。公定法と言われると絶対的なものなので。

奥長 PFASについては、現在は3物質について個別の評価がされていますが、PFASは前駆物質を含めると1万種類以上とも言われている中で、個別評価に加えて包括的な評価方法についてもこれから必要になるのではないかと思います。

松川 個人的な見解になってしまうのですが、結構、定められた分析方法には先ほども1,000倍濃縮しなきゃいけないということが明文化されます。それを明文化することは良いのですけれども、測定技術の進歩に全然、法律が変わらないと思うのです。装置はどんどん進歩していきっていくところで、法律の最後に一文、「なお最新の装置の性能に合わせて対応する」みたいな文言を入れるか、別出しで最新の手法を採用することも可能みたいな、そういう別出しで法律を出して頂けたらと思います。

法律を一つの進歩に合わせて随時変更することは大変な労力がお互い発生すると思うの

で、逃げ道を残しておいてもらいたいと思う。今後の技術発展のためにもそういうのが個人的な希望ではあります。

福本 最近の告示だと「またこれと同等の性能を有するもの」の一文があるので、そういうのを入れていくのがセオリーとなってくるといって思います。あとは水質分析法の検討に携わる仕事も行ってはいますが、検討の流れを見ているとまず今ある技術を見て、それを取り入れられるかの文献調査を行って、妥当かどうかのデータを取って、委員会に諮って告示が改正されるって流れになると、本当に何年もかかってしまっているのですね。その中で、去年のシマジン、チオベンカルブの水素の代替キャリアは、データを用意されたものがあって、他と比べ物にならない早いスピードで改正に至ったと思うのです。そういう時に、必要な使えるデータがあると後押しすることになると思います。

大石 今、メソッドを変えるとき、例えば中央省庁に相談に行くと、〇〇先生の目の黒いうちは無理っていうふうに、はっきり言われてしまうことが多いです。その先生たちを納得させるにはやっぱりデータ取りが必要です。データ取りをこれだけやって、この方法とこの方法とこの方法といろんな装置で比較してみて、その上でこれでもいいねっていう風に持っていった方が、その先生方は納得してくれ易いし、結局先生方も自分が決めたものなので、それを変えるというのも言えないみたいなのです。机上の理論だけだとエビデンスはないところもあるようで、そういう意味では皆様いろんな会社さん集まって、ラウンドロビ的なことをやって、一社では絶対できないことをやる中で、先生方を納得させて、それでメソッドを変えるっていう方向に行ければと思います。そういうことをやれると、一番目のテーマの中で触れた若い方の話じゃないですけど、検証実験など皆やりたがると思うのですよ。そうすると楽しい分析業界っていうふうに思ってもらえるのかって、そういったのも含めて考えていきたいと思っています。

小林 今までの話を伺うなかで、日環協としても精度管理事業を行っていますが、それとは別に、現在の公定法を見直したい項目に対し、データを取るような、そういうスキームを実施することで460社ある会員から200データぐらい集まると、これは公定法見直しに必要なデータになるのではないかと考えます。

木村 この先10年でそういうこと積み重ねていくってことですね、良いじゃないでしょうか。

小林 はい。ありがとうございます。まだまだ話しは尽きないと思いますが、次のテーマに移らせて頂きます。

日環協に対する意見・要望

小林 最後のテーマになります。本日は皆様方に日環協へお越し頂き、こういう座談会を開催させて頂きました。皆様の日環協に対する関わりとか日環協を通じて得られるものについて日環協の進むべき未来についてのご提案頂きたいと思います。日環協では、皆様ご存じの精度管理やセミナーなど企画しております。その他の活動として、委員会活動があり、水質、大気、土壌、UTA 研や能力向上、Web 広報、出版など分析方法に関わる有識者が集まった委員会等々も開催しております。この辺の活動について、協会としてのアピールが弱いのかなと思っています。

山内 僕は結構 UTA 研に参加しているのですが、あれは結構いいなと思っています。実務者でディスカッションできる機会は、僕の知る限りでは UTA 研しかないかなと思います。あれは続けて欲しいなというのがあります。それと先ほどのテーマの件ですが、JIS の改正等で日環協が積極的にサポートして頂けるとありがたいかなというのがあります。またインストラクター制度について、今よくわかってないので、もっとアピールして頂ければと感じています。

小林 貴重なご意見ありがとうございます。インストラクター制度は、教育できる方を協会として育てたいという趣旨のもと、各支部でインストラクターになって頂き、支部内の教育講座講師をやって頂いております。去年の環境セミナー全国大会 in ふじのくにでは、インストラクターが技術発表の審査をするというような形で日環協行事に参加頂き、様々な技術情報に触れることで自己の研鑽を行って頂きました。また、インストラクター同士のつながりを持って頂くため、事前ミーティング、懇親会での歓談など、困ったらお話しできる、そういう繋がりをどんどん広げて頂きたいと思っています。やはりアピールが弱いということですね。

山内 私は日環協・九州支部の運営委員もやっているのですが、3年後、九州で日環協全国大会があります。その時にはインストラクターの方が結構少なく、しかも結構高齢の方が多くて辞められる方も多く、人員を増やさないといけないという問題があります。もっと日環協でインストラクターについて宣伝して頂けるとありがたいかと思っています。

林 私はインストラクターなのですが、自分からインストラクターになりたいと言ってなった方をほとんど見たことがありません。インストラクターの知り合いとか、足りないからやると頼まれた方でしか増えてないですよ。私に関していえば、年に2回くらい新入社員とか募集して講師をやりますが、結構面白いです。資料作ったりするところは結構大変ですが、でもそういうところはあっても、アピールとか、もうちょっと気軽になってみたらいいなと思いますね。

山内 どうやったらインストラクターになれるか、興味があるのですが。

大石 当社は、ちょうど今朝方、2人分のアスベストに関するインストラクターの申請書類を JEMCA 事務局に持って行ったところです。まず、資格要件が整っているかの確認から始まります。アスベストのインストラクターの場合、技能試験を個人で参加し合格する必要があります。当人は大変でしょうが、どんどん若い方がインストラクターになって頂かないと、世代交代できないと思います。そもそも日環協にどんな委員会があるかご存じないのではご存じない方挙手。

(多くの方が挙手)

林 ちょっとひとつ聞いていいですか。協会の機関誌「環境と測定技術」を大体は読んでいますよって方はいますか。

(ほぼ全員が挙手)

林 結構多く読んでくださっていて、すごく嬉しいです。ありがとうございます。じゃあ、できるだけ機関誌内でもアピールするようにします。

細川 シビアな言い方ですけど、社内業務を置いておいて、そこに参加することに対して、どう会社側に納得してもらおうかが大切だと思います。まず、会社側にもメリットがないと積極的に動けないということは正直ありますね。

小林 最近流行りのリスキングを絡めて、各会社様も協会活動に参加頂き、人材の育成に利用して頂くこともアピールしていきたいと思っています。インストラクター始め、協会活動に参加することで成長したと経営層に認めて頂けるような活動をしたいものです。

福本 最初のテーマ中で話がありました人的資本確保について、環境測定分析業界を知り、まずは足を踏み入れてもらう為に、個々の企業

だけでなく、協会全体での発信も必要だと思います。また、今いる技術者が誰一人取り残されることなく、知識及び技術の底上げを図ることで、精度管理や技術研鑽への取り組みが活きる業界となってほしいですね。

小林 確かに協会全体としての発信は弱い感じがします。協会本部だけで活動を満足するのではなく、会員の皆様にも同意頂き、参加して頂ける協会全体としての企画が必要だと思います。

福本 またですね、デジタル技術を含め、高精度かつ効率的な測定手法の導入が、技術の向上により可能になっています。公定法への適用可否の判断基準に照らし合わせた際に、後押しする材料の用意なくして迅速な改定は難しいですね。それこそ協会員が一丸となって改正に向けたデータ取りなど取り組むことで、新たな流れを作れる可能性があるのではないのでしょうか。

小林 農薬分析の水素キャリア採用は、協力頂いた学会のお力添えもあり、うまくいったと思います。先ほどもお話しさせて頂きましたが、精度管理事業もしくは SELF などでデータ取りを行う企画は計画したいと思います。ただし、この事業を行うにも協会員の方々に委員としてご協力頂きたいと思います。

木村 やはり委員とかちゃんと公募をして手を挙げてくれる方に参加して頂く。そういう形を作っていないといけないと思っています。

小林 会社に何かしら持って帰れる成果が欲しいところはあります。その魅力づくりは必要かと。それこそ本当に、法律や分析方法を変えるために協会が委員会を立ち上げたので、そこで活躍したいと言って頂けるようであれば、会社として活動を認めることはありますよねと、そういう形のアプローチをしていきたいと思っています。

木村 本日ここに座ってみて、今一番思っているのは、次の 60 周年記念・座談会を開催するときには、この中の誰かがここ（ファシリテーター側）に座っていて欲しいということです。10 年単位に限らずもっと短いスパンで、私達より若い年代の方たちの、意見交換の場があって、その中で色々な情報を共有しながら新しい事業を見つけ、日環協として取り組むべき事業は進めていくっていうのも、社外での活動を認めてもらう説得材料だという気がしますね。そういうところに関わっていくためには、やっぱり継続的に顔を忘れられない程度に、行事に参加することは大事なのかなと思います。

小林 今、十年は一昔どころじゃないですね、2 年とか 5 年くらいでしょうか。遅くても 5 年に一度は、こういう企画を立案していきたいなと思います。

木村 あと、例えばもっと大きい枠組みの中で、家族の転勤で違う地域に行きました。だけどその地域にも、日環協会員の会社があって職場紹介できますというような、キャリアが途切れない枠組みを協会で作れたら面白いかなと思います。皆様の会社でもそうかもしれないですけど、僕個人が今思っているのは、例えば 10 年後の未来どうなっているかを考えると、この業界でも労働力不足じゃないかなと思っています。そうなった時に、違う会社に行ってもこの技術を持っているから、即戦力になれるということは重要なマッチングです。もっと言うと UILI のネットワークを使ったりして、国際的にも人材確保できる、そういうことがあってもいいのかなと思っています。既に外国人の労働者の方がみえる会社も結構あると思います。そこで環境測定分析士など技術的担保の制度制定した上で、人材確保、労働力確保につなげていければいいじゃないかなって考えたりしています。この 1 年間で 83 万人くらい人口が減っているみたいな話を聞くと、ちょっとゾッとしますよね。当然若い方は就職するときに給料が高い方に行くと思うので、さっきから皆様からも賃金を上げるために受注単価を上げなきゃいけないとかっていう話しも含めて考えたときに、将来的に労働力不足に陥る懸念は避けられないので、いろんな角度から協会として何かできることがあれば実行することで、10 年先にもこういう形で座談会ができる形になっているのかなとは思っています。また、自動化や省力化が労働力不足解消に繋がり、それが賃金の向上にも繋がると思います。そういうことに会員企業の皆様と一緒に取り組み、事業が継続できる環境に取り組んでいける日環協であるといいと考えてます。

大石 今、UILI の話しが出たのですが。海外のラボって、みなさん興味ありますか。海外のラボ見学、今年も秋口にありますので、行きたいって方は一緒に行きましょう。

小林 PR ありがとうございます。

大石 ちなみに、今年はベルギー（アントワープ）だそうです。UILI のミーティングおよびラボツアーに去年行ってきたのですが、スペインとオランダに行った際も、向こうのラボの自動化とか、結構勉強になりました。日本って結局、海外の分析方法や、海外で問題が起きたものが数年、十数年経ってからようやく日本に入って

くる状態ですから、海外に行くとなんが今ホットなのかっていうのが身をもってわかります。将来の食い扶持の参考になると思いますし、将来、海外がどういうふう自動化に取り組んでいるのかとか、そういうのも自分の目で見て、人から聞くよりも、自分の目で見てくるべきだと思います。何回も言うのですけど一緒に行きましょうね。

小林 では、上司には世界を先取りしに行ってくださいとお話し頂ければ助かります。では皆様、長時間誠にありがとうございました。色々面白いお話を伺いできました。せっかく頂いたこのご意見を日環協の今後の発展に向けて活用させて頂きたいと思っております。また、皆様とは10年後とは言わず、2年後、5年後までには協会活動を共に行う同志としてお会いできることを楽しみにしております。最後になりますが、当協会の会長、小野寺より挨拶させて頂きたいと思っております。

小野寺 皆様どうも活発なご議論ありがとうございます。日環協会長の小野寺です。今年ちょうど50周年という節目で、協会の活動に

しても、例えば全国セミナーのあり方一つにしても色々な歪みが出てきて、時代にそぐわないところも出てきていると思います。そんな中で未来を背負っていく皆様が、この協会に対してご意見を言うことは、すごく大事だと思っています。特に今月、第6次環境基本計画が閣議決定予定ですけれども、このキーワードがWell-beingです。果たして我々の業界は、社会的にはそれなりに満足しているかなと思っても、肉体的・精神的に良い状態にあるのか、日環協のWell-beingっていうのをこれから考えていきたいと思っています。また、今年の神奈川の環境セミナーでは一つの部屋を借りて、グラフィックファシリテーターの方を入れて、自分がこのWell-beingに対してどの辺の立ち位置にあるか、皆様の気持ちを掘り下げていくイベントも予定しております。そういったところで、本日はなかなか時間も限られていて表面的な議論となった部分もあると思いますが、この業界のあるべき姿を皆様と一緒に考えていきたいと思っています。本日は、どうもありがとうございました。お疲れ様でした。

(了)

