

「ぶんせき」誌 500 号発刊記念として、栗原権右衛門日本分析機器工業会会長を迎え、本学会鈴木孝治会長との対談を企画しました。この対談は、学会と工業会の産学連携強化を目的とし、5月10日に日本分析機器工業会会議室にて丹羽 修学術担当副会長を司会として行いました。その一部をこの紙面にてご紹介します。

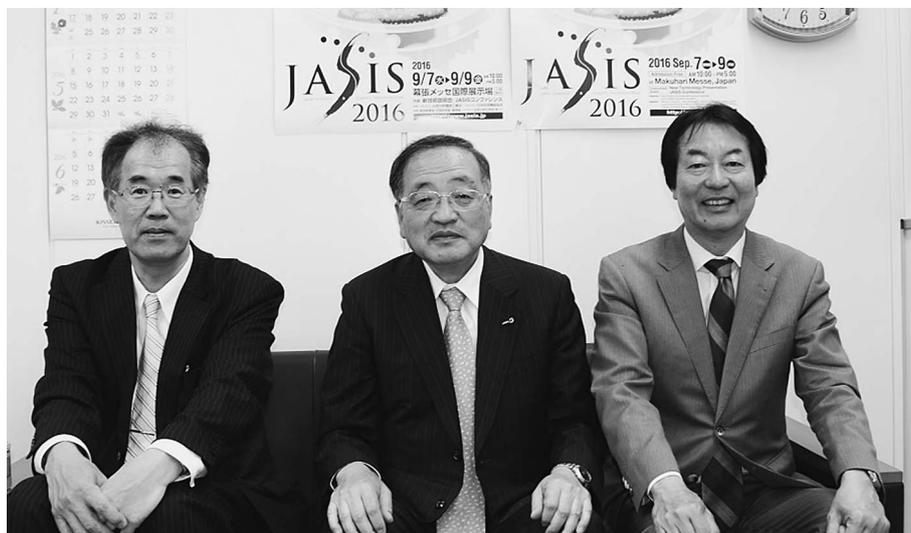
丹羽) 本日の対談の司会を務めさせていただきますが、私は NTT の研究所、産業技術総合研究所、そして現在は埼玉工業大学という産学官すべてを経験しております。企業・国研・大学の経験から、特に本日は産学連携の重要性について、お二人にお話を伺いたいと思っております。さて、最近の分析機器は環境にせよバイオにせよナノテク関係の分析機器が登場しておりますが、その辺はいかがでしょうか。

栗原) 私は分析機器メーカーのトップには珍しく文系出身であり、その視点でここ1年間分析機器工業会の発展に努力してまいりました。少し前までは、それぞれ分析法に対応する分析機器、例えば NMR や電子顕微鏡にしても、各機器の性能を追及する方向に向かっていました。機器の性能の向上も引き続き重要ですが、最近考えておりますのは、ある課題や問題を解決するために分析機器や分析手法を使っていく、必要があれば複数の分析機器をそれぞれの特徴を生かして活用し課題を解決していく、こういう所謂「ソリューション」というアプローチがますます重要になると思っております。

JAIMA の会員各社それぞれに得意な分野があると思うのですが、ユーザーから見ると、一つの分析機器でテーマが解決しないことが多いと思います。そのニーズに応えるためにも、一社だけの閉じた独自技術を使うだ

けではなく、オープンイノベーションで各企業が持つ様々な技術を協力してある課題に対して提案していくという考え方が重要になってきているように思います。この方向性に基づいた新しい企画「オープンソリューションフォーラム」を JASIS (本年9月に幕張メッセで行われるアジア最大規模の分析機器・科学機器関連の展示会) で初めて開催する予定です。現在注目されているアプリケーションやテクノロジーをテーマとして、会員各社がそれぞれオープンにソリューションを語っていただきます。今回は「自動車」「食品」「環境」の3分野における、機器分析の課題とそのソリューションを会員企業が協力して紹介していきます。このフォーラムを企画した目的は、工業会に参加している企業が、ある課題に対してどのように自社の機器が提案・応用できるのか、「ソリューション」を考えていこうというものです。またこのフォーラムの基調講演はアカデミアの先生にお願いしていますが、このようなアプローチにこそ産学官連携が重要になります。会員企業同士が協力してお客様に必要な情報を提供していくことにより、分析機器工業会全体の力をアピールできればと考えております。

JASIS では当初はメディカル分野でこの「ソリューション」の考え方を始めたのですが、今ではメディカルだけではなく、自動車、食品、その他すべての素材・材料の開発・品質管理に関わる課題に分析機器がどのように貢献するかを考えようとしているわけです。例えば自動車を取り上げますと、そこには塗料、ボディーの表面、蓄電池、各種材料など開発・品質管理上の各種課題を自動車会社が持っているわけです。これらに対し分析技術を使って解決していくためにはどうしたらよいかということを考え、解決できる装置やソリューションを提





栗原日本分析機器工業会会長



鈴木会長

供していく必要があります。

米国の分析機器展示会で歴史のある Pittcon はどちらかというハードウェア、新製品展示などが中心の展示会であったように感じられます。私たちはそれに加えて、課題を解決する「ソリューション」としての分析機器をアピールしていきます。お蔭様で JASIS は毎年出展社数が増えてきており、国際的な分析展としての位置づけも大きくなってきております。分析化学会のほうは最近どのようなお考えをお持ちでしょうか？

鈴木) 分析化学会は最近、学会誌の「Analytical Sciences」の名前にも象徴されるように、分析化学から分析科学への広がりを見せています。つまり分析化学を中心にして、バイオや環境その他の様々な分野で分析法や分析デバイスが実際に役立つ応用を含んだ研究や論文が増えてきております。そのため、栗原会長のおっしゃる「ソリューション」の考え方に共感を持ちます。

栗原) 私たちが産学連携で「学」に期待するのは縦方向、つまり性能向上やそれをいかにうまく分析機器や分析法で利用していくかという先端的な化学です。一方、私たち分析機器工業会の「産」のほうはもう少し幅広くそれらをどのように実社会で利用していくのか、どのような装置に作り込んでいくのかなど、社会貢献に繋がる横方向の広がりを考えております。

鈴木) 今年1月20日に内閣府学術会議が主体になって、産学官連携の大型研究開発構想を、来年予定している「マスタープラン2017」に向かって学会・工業会・科学技術振興機構・学振・産総研を共催として「我が国の計測分析プラットフォームをどのように構築すべきか」と題して考えてまいりました。その中で栗原会長がおっしゃった、縦の関係では極限計測や高度イメージング技術、横の関係では安全安心や先端機器の共同利用促進などが重要な課題であるとして産学官で考え、それらを大きな意味での「計測分析プラットフォーム」として進めていきたいと思います、という構想を出ささせていただきました。なお、プラットフォームは広い意味を持ったため、様々な考え方があります。分析機器においてもハードのプラットフォーム、ソフトのプラットフォーム、その他



丹羽副会長

利用・応用のプラットフォームなどいろいろな考えがありますが、それらよりも一回り大きく考えた産学官のプラットフォームとして、我が国発の先端分析機器開発とその利用応用のセンターおよび制度を作ろうというものです。

栗原) 分析機器産業ですが、1年の国内総生産高は5000億円程度でそれほど大きくないため、付加価値の少ないサービスを提供しているようなイメージを受けますが、実際のところは金額とは裏腹にすごく大きな価値を持っており、産業や生活などの社会基盤に大きく寄与しているように思います。最近分析機器産業が存在する意義、社会でいかに役に立つかが認識されてきたと思います。その意味では、今回の学術会議の構想にも納得していただける時期に来ているのではないのでしょうか。

丹羽) 先ほど5000億円とおっしゃいましたが、診断薬や機能材料などその周辺の技術まで含めれば、分析化学に関係する分野というのは非常に大きく、その技術を使ったあるいは分析機器を使った貢献は社会全体にわたるほど大きいものではないのでしょうか。

栗原) そのとおりだと思います。社会への貢献はものすごく大きいので、そういうことが最近ようやく認識されてきたように思います。分析化学会のほうはそういう意味ではもう少し幅広い分野の人が取り込めてもいいの



ではないでしょうか。

鈴木) 確かにそうです。私たち分析化学会はもっと幅広い分野の「ソリューション」に関係する人たち、先端分析科学に関係する人たち、こうしたところで活躍している人たちを取り込みたいと考えております。

栗原) 産学連携ですが、大学の場合どうしても専門性を追求することで縦割り社会になりやすい環境があるように思います。一方企業の方は目標が決まれば、分野に関係なく人を集めて目標を達成するためのグループを作る、こうしたことは普通にできます。産学連携も同様で、様々な企業や分野の研究者を集めていきます。同じように JAIMA でも、単独で考えるとタコソボになるリスクを避け、一社では解決できない課題をオープンソリューションフォーラムのような、多様な人材が集まり考える場を提供することが重要だと考えております。

丹羽) 企業ではほとんどの人は分析の専門ではありませんし、技術者でさえ分析がどのように寄与するかはわかっていない面があります。その時にそういう人が集まる場がある、技術を紹介する場がある、分析機器を紹介する場がある、分析機器の応用を紹介する場があるということは非常に有意義なことです。

栗原) 実は企業の技術開発者も意外と装置志向で、この装置はここまで測れる、この装置はこういうことができる、という性能追及に走りがちです。しかしながら、先ほどから述べているように、その装置がどの課題に対して実際に貢献できるのか、こうした考え方を企業も模索している時代といえます。

丹羽) 大学・国研の人たちは自分の専門性のところの研究をするだけでなく、その発表の場もやはり専門のなかに求めます。つまり見方がどうしても狭くなるわけです。ところがたまに別の分野に呼ばれて講演などをすると非常に新鮮な感じがします。そしてそこでヒントを

得ることがあり、やはりお互いに幅広い分野を幅広い視野で見る目が必要だと思います。

栗原) 少し国際的なことを話しますと、中国がかなり力をつけてきています。昨年鈴木会長も行かれたと思いますが、北京で開かれた分析展示会 BCEIA に参加しました。そこで向こうの首脳部と話してみますと、ひと昔前は中国製品が全展示品の 10% だった分析機器が、今は 70% まで増えてきています。展示会場も素晴らしく国際会議も同時に開催されるようになってきました。

中国もいずれ力をつけてくると思います。一方「ソリューション」提供についてはまだまだ日本のほうが伸びる可能性があり、だからこそ分析機器工業会としても「ソリューション」提供は重要だと思っています。

鈴木) 中国は最近とてもレベルが上がってきており、アメリカ化学会・英国王立化学会の分析化学誌の約 30% が中国からの論文です。最近の中国は恵まれた研究費と優秀な研究者を優秀な大学に取り込む施策をとっており、かなり高いレベルの研究を日本よりも恵まれた環境で進めようとしています。科学技術のレベルではもう日本は抜かれたという印象を持つかもしれません。しかしながら、これからは発想がますます重要になります。ノーベル賞の多くは自由な発想からの創造で、これからは中国にせよ日本にせよ発想の勝負になります。

栗原) 日本のマーケットはすでに飽和している状態です。しかしながら、中国はこれからますます分析機器が必要で、分析機器を利用して科学技術そして社会を発展させようとしているように見えます。一方、日本では分析機器市場の成長はフラットになってきました。中国にせよ、中国と同様成長しているインドにせよ、これからどういうビジネスチャンスがあるのか、どういう人材を育てるのか、どういう社会を構築していくのかなど、各国の課題に対し日本がもっと貢献するべきだと考えております。日本は語学のハンディもあるように思います。

日本の展示会では英語ですべてを説明出来るような展示ブースはまだまだ少ないですし、もっと国際化を意識しないといけないと思っています。

鈴木) いま文科省や大学は国際化に向かって旗を振っており、その意味では英語力向上に力を入れはじめています。日本の力をアピールするためには、もう少しどの分野においても英語を駆使して世界にアピールできる人材が必要だと思います。

栗原) 先日ドバイで行われた ARABLAB という展示会に行っていました。そこでは面白いことに中国・韓国・ドイツなどが国別に展示しており、これはちょうどオリンピックや博覧会のように、それぞれの国がまとまって売り込みをしているのです。日本にはこうした考え方が希薄で、もう少しお互いに競争ではなくまとまって売り込みをしていくとか、技術開発をしていくとか、先ほど申し上げた「オープンソリューション」の考え方が今後重要になってくるのではないのでしょうか。技術開発や販売活動など、健全な競争・経済活動を各社で行いつつ、同時にこのような考え方で連携していくことも重要だと思います。

鈴木) 最近文科省を中心とした国際化の流れの中で、外国人の研究者も確実に増えてきております。最近目立つのは、インドから日本への研究訪問の希望の増大です。中国は相変わらずある割合では希望が多いのですが、それよりももっとインドから日本への研究者の希望が増えております。インドは英語ができる国民ですし、レベルの高い研究者が日本にも最近多く来ております。国際化には優秀な人材を日本人の中から育てることも重要ですが、一方では中国であれインドであれ優秀な人材を海外から迎えて育てるという努力も重要だと思います。

国際的な関係からの人の教育へのコミットはますます重要になるように思います。

栗原) 昔は「競争」つまりコンペティションのみでしたが、今は「共創」、コラボレーションのほう重要になってきています。こうしたことをしないと日本の国力の衰退につながるのではないのでしょうか。また今の日本の若者は国際化といっても海外に行きたがらないという傾向があるように聞いています。例えば分析機器で言えば、昔は日本に優れた分析機器がなかった、それが今は日本に優れた分析機器がある、つまり日本に良い環境が整ってきたために外国に行く必要がない、そう考えているのではないのでしょうか。

鈴木) 確かに、日本の大学にせよ企業にせよ、物理面ではかなり恵まれてきました。そういう意味では栗原会長がおっしゃいますように、海外に行く必要を感じない。こうした時代になったのかもしれませんが。

栗原) 昔は海外に行くことは憧れでした。商社だけではなく、当社でも優秀な人材ほど海外に行って活躍していましたし、志望者も多く、海外には行きたくても行け

なかった時代がありました。ところが、今は子供のころから簡単に海外に行けるようになり、海外への憧れが減ってきています。私たちの会社では海外で多く機器を販売しております。そうした意味では海外にまだまだ出て行ってもらいたいし、そういう人材を会社として育成していかなければなりません。

丹羽) 大学のほうは今、リーディング大学院や文科省の国際化の流れの中で、だいた学生を外に行かせようとしていますね。

鈴木) 最近経団連がサバイバルイヤーと呼んで、将来大物になるためには少し冒険してみる時期が必要だと言っているように、日本の学生も幅広い視野を持って海外へ行くということが必要だということ意識するようになってきました。ただし、本格的な国際化に向かっては、大学に来る頃には英語はできるようになってほしい、そして大学では英語を使って海外の人と一緒に研究やプレゼンをしてもらいたいと思っています。

栗原) 分析機器だけではありませんが、製造業、特に精密・精巧な「モノづくり」を要求される製造業については、日本とドイツが世界的に強いように感じます。それは「良いものを作りたい」という共通した強い意識があるように思います。ドイツの場合には、中小企業であっても非常に尖った技術、その企業でしかできない技術をととても大切に育てます。このような企業はドイツで多く存在しますが、日本でも技術を持った中堅企業の価値をもっと大切にして、各社がオリジナリティーを磨く努力が必要だと思います。

鈴木) そうした特徴のある企業とは新しい企業でしょうか？古い企業でしょうか？

栗原) 新しい企業も少なくはありません。ドイツは起業家精神を持った会社が多いように思います。

鈴木) 中国は産学連携を大学の中でやろうとしています。大きな企業も大学の中にあるといった産学連携の強みが見えます。

栗原) そうですね。中国の場合は産学連携してその結果をうまくビジネスに結び付けることを大学でも企業でも強く意識しているかもしれませんね。いずれにせよ、産学連携あるいは産学官連携を成功させるためには人の役割がとても重要です。企業も人を受け入れ、大学も人を受け入れる、そうした産学官の人の交流がますます重要になるように思います。

丹羽) 国研である産総研なども人の行き来を考え始めています。まだそれほど本格的ではないのですが、これからはますます重要になるように思います。人の異動や派遣というのは企業では簡単なようで実はあまり簡単にできないのです。しかし、そこをできるようにしないとこれからの発展は望まれないように思います。また、最近分析機器を扱える人が減ってきているように思います。分析機器はあっても使われていないとか、機器の持

つポテンシャルを引き出していないとかそうした感じを得ます。

鈴木) この問題の一つには人による技術の伝承が行われていないことが多々あります。せっかく装置があってもそれを次の年には使えないとか、使い方を教えられていないとか、何かもったいない面を感じます。いずれにしても分析機器を人が使うわけですから、その教育や技術の伝承は大学でも大事になってきています。

栗原) 産学官連携ではちゃんと大学もそこに人を付けて、人と人とが連携して仕事を進める環境を作っていくことが重要です。この部分が無いと産学官連携による成果はお互いに望めないと思います。一方だけが人を出し、そこに一方だけがお金を出すといったような仕組みが時々見受けられますが、やはりお互い人を出してコミュニケーションをしていくことが大切です。

鈴木) 研究ファンドでも人の位置づけや人に対する十分な予算付け、そうしたものを意識した総合的なファンドづくりにつなげないと、機器だけを買っても進みません。産学官の連携を考える場合には、ますます人がどのように開発の主役となって働くかということを考えることが重要となってきます。

栗原) そのとおりです。人が主役となって物事を進めないと良い機器開発・研究開発はできません。人の連携は異業種も必要な場合があります。異業種からも人を出し合い、ソリューションを求めていく、こうした展開が日本を強くする気がします。JASISの新企画「オープンソリューションフォーラム」ではこうしたことも考えていきます。

丹羽) 日本は分野にしる、研究テーマにしる、細分化した方向があるようです。それは尖った研究に向かうには重要なことなのですが、この縦方向だけでない横方向のつながりを学会レベルでも考えていくことが重要なのではないのでしょうか。分野融合も重要で、専門家ひとりだけではできない技術を作っていくことが重要です。そのための異分野融合はますます重要になると考えています。

鈴木) 今年1月20日の学術会議講堂での「我が国の計測分析プラットフォームをどのように構築すべきか」の講演のなかで、今年度からの第5期科学技術基本計画には、超スマート社会、ビッグデータ活用、オープンサイエンスなどの言葉が出ており、ロボット、人工知能、オートメーション化が進む社会ができるということが謳われています。分析機器に関しての取り組みは今後どのようにお考えなのでしょう。

栗原) 分析機器もそのような考えの流れはあると思います。昔は各企業が、性能の高い尖った機器や先端機器を開発していくことで勝負、という流れがありました。今のデジタル化時代では大量のデータを簡単に集められます。そのデータの利用方法とデータ取得の自動化

が重要と考えております。となると、分析機器でも大量なデータを速く簡単に出すことが求められますので、ハイスループットアナリシスとイーजीオペレーションは今後特に要求される要素になります。簡単に使えて質の良いデータが速く出る、こうしたことを意識した機器づくりはこれからますます大事になってくるでしょう。

丹羽) 私も同じようなことを感じますが、その他に重要なこととしてトータルソリューションがあると思います。メーカーは総合的に優れた機器を出すことが要求される時代だと思っています。それはある部分や技術だけが優れていることではなくて、出口として優れたトータル性能を持った機器が必要だということです。

栗原) 私も同感です。総合力を持つということがますます重要になってきています。そういう意味では先ほどの異分野融合とか、他社との連携などそうした考え方を取り入れて「トータルソリューション」を求めていく、ここに注力しなければならないと思っています。最終的には、ビッグデータを集める、すなわちどういう分析機器からどういうデータが出てきて、どういうソリューションが導けるのか、このような解析はまだできていないと思いますので、今後取り組んでいく必要があるでしょう。

丹羽) 最終的に自動解析システムができれば、SNSから用法を取り出して問題が解決されてしまう社会ができてきます。

栗原) リモートオペレーション、更には人工知能などを使った分析機器が今後増えていくのではないのでしょうか。一方、こうした技術を積み上げていくとどうしても機器の販売価格は高くなっていきます。分析機器でも1億円以上の装置がいくつかありますが、それらは高性能ハードウェア+優れたソフトウェア+それにかかる膨大な開発費のために高価になってしまいます。そうするとたしてユーザーが増えていくのか、という問題があります。この問題を解決する努力も産学官で考える必要があります。企業で言えば高価な分析機器を販売するだけではなく、利用サービスとして提供するなど、少し柔軟なサービス体制を考える必要があります。また、産学官の「官」の役割も重要で、先ほどの学術会議構想のようにオールジャパンの構想も考えていかなければなりません。そうしないと、最先端の高価な分析機器が必要な時に使えない、あるいは使いこなせないという社会になってしまいます。共同利用などの新しい使い方やサービスの追究、こうしたことも企業の課題です。

丹羽) それはある分野に限った話ではなくて、人が様々な分析機器を勉強しようとする、どうしてもある範囲はわかるけども、ある範囲はわからないということになります。ある範囲はわからないとなったことは自分にとってプラスにはなりませんし、研究にとってもプラスにはなりません。この残りの部分の研究分析機器を知る

ということ、これを少し意識しないと、あるいは、それを埋めていく努力をしないと「ソリューション」に向かう研究はできない気がします。

鈴木) 最近、面白い産学研究の提案がありまして、学は自分の大学で、それに組む相手の産は目的とする「ソリューション」に向かう企業ではなくて、コンサルタント会社です。つまりコンサルタント会社からその研究目的にぴったりの人材を派遣してもらう訳です。大学あるいは企業とコンサルタント会社が組んだ提案でファンドを得ようとするものです。これがよいのかどうかは別として、適任の人材を重視する一つの考え方として面白いと思います。

栗原) 先ほど人のつながりや技術の伝承がないという話がありましたが、小さい大学や企業ほどこのような状況が起きている様に思います。人口が減少する時代ですので、深刻な問題になってくるのではないのでしょうか。いろいろ聞いている話ですと、分析機器も技術の伝承が途絶えると同時に装置が最適条件で使えなくなる、その結果装置間の使用頻度に大きな差が出てしまう、などの問題があるようです。そのような現在の状況、そして迫りつつある人口減少時代に対し、ユーザーのニーズに応えられるような柔軟なサービス体制を考える必要があると感じています。これからはサービスにシフトしていく時代だと思います。

鈴木) 分析化学会も会員数 6000 人ですが、本学会の特徴として個人会員 4000 人のうちの約 40% は企業の

方です。企業の会員も大学や国研の会員も連携を取り合って、これからの産学連携が学会内でもできればよいと思っております。本日伺いましたお話やご意見を基に、新たな企画やシンポジウム、国際会議、さらには講習会などを考えてまいります。1つは技術の伝承にも繋がる分析基礎講座や利用・応用ソリューションシンポジウムです。これらは、学会誌の「ぶんせき」や「分析化学」で取り上げることができます。もう1つは、未来分析と他分野融合シンポジウムです。これらは、「Analytical Sciences」誌や国際会議で取り上げることができると思います。

丹羽) まとめとして、本日の対談では産学連携の話から、少し未来に向けた話へと発展したと思います。産学連携の重要性は、ものづくりや分析教育、ひいてはこれからの分析企業のあり方などの話がありました。大学の考え方、企業の考え方、そして国研の考え方、それぞれが少しずつ違いを持った考え方をしており、そうした考え方をお互いに知ることによって、ますます産学官連携の強い組織ができてくると思います。それこそが、日本分析化学会や日本分析機器工業会の強みとして我が国を推進する分析関連研究者の集団、ものづくりや機器開発の集団として発展することであろうと思います。「ぶんせき」500号記念に際して、この対談が少しでも会員の皆様にとって有益で新しい情報を提供するものであることを切に願っております。これで座談会を終わりにいたします。

原稿募集

トピックス欄の原稿を募集しています

内容：読者の関心をひくような新しい分析化学・分析技術の研究を短くまとめたもの。

執筆上の注意：1) 1000字以内（図は1枚500字に換算）とする。2) 新分析法の説明には簡単な原理図などを積極的に採り入れる。3) 中心となる文献は原則として2年以内のものとし、出所を明記する。

なお、執筆者自身の文献を主として紹介する

ことは御遠慮ください。又、二重投稿は避けてください。

◇採用の可否は編集委員会にご一任ください。原稿の送付および問い合わせは下記へお願いします。

〒141-0031 東京都品川区西五反田1-26-2

五反田サンハイツ 304号

(公社)日本分析化学会「ぶんせき」編集委員会

〔電話：03-3490-3537〕