科学の峰々 73

淑徳大学総合福祉学部教授

北野　大（まさる）先生に聞く

“分析化学”“環境化学”と研究の歩み（下）

聞き手：柴田　眞利　日本科学機器協会　広報副委員長
南　明則　同　広報委員
佐藤　文俊　同　広報委員
野木　賢一　同　広報委員
野村　篤史　同　広報委員
藏満　邦弘　同　専務理事
（取材・編集協力：クリエイティブ・レイ㈱　安井久雄）

と　き：2013年2月5日
ところ：東京科学機器協会会議室

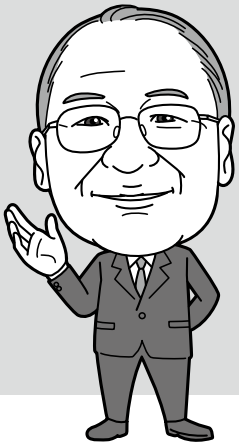
北野　大先生のプロフィール

1965年　明治大学工学部工業化学科卒業
1967年　東京都立大学大学院工学研究所科工業化学専攻修士課程入学
1972年　東京都立大学大学院工学研究所科工業化学専攻博士課程修了
工学博士（分析化学）
1972年　財団法人化学品検査協会（現 一般財団法人　化学物質評価研究機構）
1994年　淑徳短期大学教授
1996年　淑徳大学国際コミュニケーション学部教授
2006年　明治大学理工学部応用化学科教授
2008年　明治大学大学院理工学研究科 新領域創造専攻安全学系教授　兼任
2013年　淑徳大学総合福祉学部教授

学位論文：光分解－ガスクロマトグラフィーの研究
専門：環境化学

〈賞〉
2004年　日本分析化学会・技術功績賞
2006年　環境科学会・学会賞

〈学会関係等〉
・日本化学会会員
・日本分析化学会会員
・経済産業省・化学物質審議会委員
・残留性有機汚染物質（POPs）に関する
　ストックホルム条約専門委員　など



化学物質の安全性の評価と毒性のある物質の管理

── 今、地球規模での環境問題が起き、その取り組みが重要視されています。その中で、日本ではどのような対策が進められているのでしょうか。

北野　地球環境問題はまさに私のターゲットなのですが、その中でも、私は化学物質による汚染や汚染をもたらす化学物質をどう管理するか、ということに携わってきました。

化学物質評価研究機構には化学物質安全、高分子技術、環境技術、化学標準という、柱となる4つの部門があります。その中で、私はかつて化学物質の安全を研究する部門に所属していました。

そこでは化学物質が環境に出たとき、どういう挙動をするのか。分解されそのまま消えていくのか、環境の中に残るのかを分析化学の技術を使って研究していました。

次に化学物質が環境中に残った場合、環境中の生き物にどういう影響を与えるのかを調べる生態毒性学という研究領域に入りました。

また、化学物質に毒性がある場合、それをどう管理するのかということにも携わりました。PCB（ポリ塩化ビフェニル）などのように、化学物質が環境生物に悪影響を与えるなら、それを事前に禁止しなければなりません。規制するための法律もでき、その運用のために必要なデータを提供する仕事もしていました。

大学の教員となってからは、審議会のメンバーとして評価する立場で行政のお手伝いをすることになりました。日本の役所は人数も少ないうえ、担当者が入れ替わることも多く、審議会という形で専門家が諮問にこたえるというのが実状です。

化学物質の安全性は性能の1つと考える

── 先生は国際機関でも仕事をされていますが、そこではどのようなことをしておられたのでしょうか。

北野　そもそも化学物質の安全性とは、染料がきれいに染まるとか、堅牢であるとか、コストが安いといったことと同じレベルの性能の1つと考えるべきだと思います。私自身は、化学物質が人の健康や生態系に影響を与えないことを性能の主軸と位置づけて、ずっと研究に取り組んできました。

ただし、これを国レベルで勝手にやると非関税障壁にもなってしまいます。例えば、日本の化学工業は中小企業が多く、海外の大企業が安くてよい染料を日本に持ってくると、日本の中小メーカーには大きな打撃となります。それにストップをかけたければ、高い関税を課す方法もありますが、それではWTO（世界貿易機関）の協定違反になってしまいます。

そこで、その染料に発がん性の恐れがあるとして、発がん性の検査を義務づけます。仮に検査に1億円かかるとすれば、海外の企業は日本への輸出を諦めるでしょう。逆に、報復措置としてその国が日本からの輸入品に高い検査費用を要する試験を課すということになれば、報復合戦や保護主義を招くことになりかねません。

そのような事態になってはいけないと乗り出したのがOECD（経済協力開発機構）です。私がOECDで活動していたのは、化学物質の試験を、どの範囲で、どの程度やればよいのかを決める仕事でした。必要な試験の種類と方法を決め、試験データの質を確保すれば、どの国でとられたデータでも審査が可能になるわけです。

ダイオキシンや環境ホルモンに関する対策

── 一時期、ダイオキシンや環境ホルモンの問題がマスコミでも盛んに取り上げられていましたが、現在は記事などを目にすることもなくなりました。これらに関しては、どのような対策がとられたのでしょうか。

北野　ダイオキシンについては、国が9割削減するという大目標を立てました。ゴミ処理の施設にフィルターを付けたり、燃焼条件を

変えたりすることで、排出量は10分の1以下になりました。その結果、マスコミもダイオキシンについて取り上げることが少なくなりました。

一方、環境ホルモンは動物実験を行っても、なかなかホルモン作用が出てこないのです。

数年前、環境省が88の物質を、環境ホルモンの候補物質として挙げました。それをマスコミが環境ホルモンだと不安を煽るように報道しましたが、当時の環境省の発表の仕方にも少なからず問題があったと思います。

現在、我々が持っている試験法では結果が出てこないのですから、環境ホルモン作用がある物質を見つけ出すための試験法を先ずは開発する。そして、それをどう評価するかを決めていく。今はこれらを着実に進めていくことが大切です。

なお、試験法の開発では、疑われる物質を絞っていくためのスクリーニングも大事です。動物実験を何度も繰り返すというのでは、手間もコストもかかり大変です。

慢性毒性の場合、ひとつの物質の検査に1年ぐらい、1億円ほどコストがかかります。それでは時間的、経済的にも負担が大きいので、スクリーニングによって、本当に危ない物質を絞ってから、検査を行う必要があるのです。

── ゴミを燃やすとき、ダイオキシンが出ないよう燃焼条件を変えているとのことですが、具体的にはどのようなことを行っているのでしょうか。

北野　ゴミを焼却するとき、約400℃でダイオキシンが最も発生するため、今は約800℃で焼却しています。しかし、800℃で燃やすにしても、燃焼を始めてからと冷やすときに400℃くらいになります。そのためダイオキシンの発生を抑えるには、ゴミはできるだけ広域から集め、温度が下がらないよう連続して燃やすのが効果的です。

── 自治体によっても異なるかと思いますが、今はプラスチックも燃えるゴミとして燃やしてしまうようですね。

北野　塩化ビニルは、燃やすと塩酸が出て焼却施設の壁を腐食させるので、塩化水素を除去する排ガス処理が必要ですが、プラスチックを燃やしても、燃焼条件をきちんと管理すれば、ダイオキシンの発生は抑えられます。日本ではそうした対策をとって、廃プラスチックを焼却した熱で発電を行うサーマルリサイクルも行われています。

幅広い分野で従来以上に分析化学の手法が求められる

── ところで、このところ大学を見ていると、「分析化学」という言葉を掲げる学科や研究室などが減る一方、「環境○○」というような名称が増えているという印象を受けます。研究者としての立場から、どう感じられますか。

北野　分析化学が減ったというより、分析化学を使った応用化学が増えてきているということではないでしょうか。また、分析する試料においても環境試料が増えてきており、対象が変わってきているとは言えるでしょう。

ただし、分析化学の重要性が低くなったということではありません。化学には有機・無機・物理・分析化学の4本柱がありますが、分析化学をもとにして、環境なら環境分析化学が、食品なら食品分析化学が成り立っています。有機でも、無機でも、従来以上に分析化学の手法を使わないと研究が成り立たなくなっています。

研究には科学研究費の継続した助成が必要

── 科学技術に関する国の予算の使い方について、感じることはありますか。

北野　近ごろは予算の出し方が重点的になり、メリハリがついたという印象を受けます。例えば、京都大学の山中伸弥先生のiPS細胞研究への予算の出し方は、良かったと思います。

それと単年よりは、できれば2～3年の単位で予算を出した方が良いでしょう。研究者にしてみれば、今年は予算がとれたけど、来年はどうなるのか分からないと

いうのでは、研究を続けるのが難しくなってしまいますから。

なお、科学研究費の決算は1円単位まで求められますが、このあたりはもう少し柔軟にした方が良いと思います。

環境問題と人々の橋渡し役として

── 北野先生は大学教授、審議会の委員、テレビのコメンテーターなど、まさに八面六臂（はちめんろっぴ）のご活躍をされています。メディア等を通して、一般の人々にどのようなことを伝えたいと考えておられるのでしょうか。

北野　確かにメディアに出られる大学の先生や研究者は、そう多くはありません。私はテレビに出ることになりましたが、あくまで大学の教員であることが第一です。ただ、それによって私が話すのと、他の先生が話すのとでは、一般の人々の見る目が違うことがあります。

私の専門分野について言うと、公害と違い、現在の環境問題は人々の生活スタイルや価値観と深く関わってきます。その点が重要で、環境問題と一般の人々との橋渡しをする、そのあたりも自分の役割ではないかと思っています。

実験によって子どもたちに理科の面白さを伝える

── 大学で教鞭を執っておられるのでお訊きしたいのですが、今の学生について、理科離れやゆとり教育による学力の低下が指摘されることがあります。これらの点について、どのようにお考えでしょうか。

北野　理科離れということで話しますと、中学や高校の授業に原因があるように思います。今の中学や高校では、実験をし、データを出し、それをまとめていく楽しさがありません。

実験は危ないとか、時間がないといった理由で、中学や高校では実験を行わず、結果だけを教えるようになっています。これでは理科が単なる暗記するための教科になってしまい、子どもたちに理科の楽しさは伝わらないでしょう。

── 資源が少ない日本は、やはり科学技術で生き残っていくしかないように思いますが。

北野　そうですね、日本は人材こそ資源にしなければいけないわけで、その点でも理科教育は大切です。理科離れは決して無視できません。

入学試験の在り方について考える必要も

── 学生の学力が低下していると言われることもありますが、以前と比べ、大学生の学力が落ちていると感じられることはありますか。

北野　最近の学生の学力が一概に下がっているとは、私は言えないと思います。今の大学生はパソコンをうまく使いこなしますし、コミュニケーションの能力も高く、英語を話すのも上手です。

これは大学全般に言えることですが、検討すべき問題は、むしろ入試制度ではないかと思います。今の大学は受験生を多く

○○大学のキャンパスにて、学生たちとパチリ。（2012年）

明治大学の研究室にて、学生たちと。北野先生の右隣は○○先生。（2013年）

集めようとして、入学試験を簡略化する傾向があります。例えば、物理や化学の試験を要求すると受験生が減ってしまうので、大学での授業に必要であっても、それらの科目を入学試験科目から外してしまうのです。

――そのような現状に対して、どのような対策が考えられるのでしょうか。

北野　明治大学の理工学部の入試では化学3科目、物理3科目の計6科目があり、そのうち3科目を試験科目として選択するようになっています。6科目の中から化学だけ3科目を選んで受験することもできるのですが、化学と物理の中のそれぞれ1科目は易しい問題になっていて、それを選ぶと少し有利になります。そのように大学で化学を学ぼうという学生であっても、少なくとも1科目は物理で受験するような仕組みにしています。

大学へ入学してからも学生には物理や化学の実験をやってもらっています。化学を専攻する学生であっても物理の実験は必修ですし、逆に電機や機械の学生にも化学実験は必修です。

――学生たちには海外留学を経験してほしいというお話も出ましたが、留学について大学では何か取り組みを行っているのでしょうか。

北野　明治大学では、海外の大学と提携していて、そこで取得した単位も、明治で取った単位とみなす単位互換制度があります。こうしたことを通して海外留学を推奨しています。

分析機器は研究者にとってなくてはならないもの

――最後に、科学機器に携わる企業や団体に対し、ご意見やご要望、あるいはメッセージなどいただければと思います。

北野　分析に携わっている僕たちにとって、分析機器はなくてはならないものです。論文などにどういう分析機器を使ったかを記載することはほとんどありませんが、研究者は皆、分析機器を縁の下の力持ちのような存在として、

色紙いっぱいに北野先生への感謝の言葉を書き連ねた学生たちからの寄せ書き。（2013年）

感謝していると思います。

昔は分析機器の数が限られていたこともあり、分析センターで分析を行っていましたが、今では分析機器をそれぞれの研究室で持つようになりましたし、機器を扱うプロセスも変わって、だれもが簡単に使えるようになりました。

ただ、機器を長く使っている経験から言うと、いざ機器を使おうとするときや使っているときに故障が発見されたり、起こったりします。

故障したら、業者の方を呼んで修理に来てもらいますが、故障する前に定期的に部品を変えていくなど、メンテナンスも大切です。定期的なメンテナンスによって、できるだけ故障をなくしてほしいと思います。

── 科学機器に関して、何か思い出に残るエピソードなどあれば、お聞かせいただけますか。

北野　化学品検査協会にいた頃など、機器の修理に来てくれた人を昼食に誘ったりして、親しく接していました。すると、故障したときなど素早く対応してくれたり、機器について教えてくれたりしたものです。営業の人だけでなく、機器のエンジニアと直接、仲良くなるのも良いことだと思います。

それと恩師の荒木先生がよく「機器はそのまま使うのではなく、自分の使いやすいように使え」と言われていたので、ガスクロの配管に自分で穴を開けたり、ガスクロの充填材を自分たちで詰めてみたり、いろいろなことをやっていました。

明治大学にはワークショップと呼ばれる工作工場があり、そこでは機器を使いやすいよう、自分なりに改良することができました。

今は、必要なものを研究者自身が作るということは少なくなっていると思いますが、機器を使い勝手の良いものにしたいという要望は多いでしょう。その点で、研究者と機器の技術者が話し合える機会を持つことも大切です。

── 北野先生のような研究者の方々の細かい要望に応えられるよう、私たちも鋭意、努力してまいりたいと思います。本日はありがとうございました。

北野先生と広報委員他の方々と
東京科学機器協会会議室にて

次号「科学の峰々」6月号では
東京大学 大学院 農学生命科学研究科
食の安全研究センター センター長
獣医学博士　関崎　勉 先生　に
お話しいただきます。

大学生の頃の北野先生（左）。
隣はもちろん弟の武さん。

北野大先生の主な著書

『環境ホルモンから家族を守る50の方法』（監修）〈かんき出版〉、
『ゴミ・リサイクル・ダイオキシン』（共著）〈研成社〉、
『ドクター北野の地球なんでも好奇心』〈NHK出版〉、
『いまだに、たけしの兄です』〈主婦と生活社〉、
『北野家の訓え』〈PHP研究所〉、
『心に残る名詩・名歌・名句』（監修）〈主婦と生活社〉、
『できる子どもは環境で決まる』〈ダイヤモンド社〉、
『北野大vsビートたけしの新環境文化論
もったいないね　このバチ当たりめ!』〈あ・うん〉　など