

科学の  
峰々

73

淑徳大学総合福祉学部教授

北野 <sup>まひる</sup>大先生に聞く“分析化学” “環境化学”と  
研究の歩み 上と き：2013年2月5日  
ところ：東京科学機器協会会議室

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(株) 安井久雄)



## 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



民間企業や検査協会を経て  
大学教授に

— 北野先生はテレビなどでも活躍されておりますが、専門は環境化学であり、長年にわたり分析化学にも携わってこれたとお聞きしています。まずは経歴とあわせて、これまでどのような研究をされてきたのでしょうか。

**北野** 大学は明治大学の工学部工業化学科に行き、卒業後は民間の製薬会社の研究室で2年ほど働いていました。そこで、やはり大学院に行こうと、退社して東京都立大学（現首都大学東京）へ行くことにしました。

都立大学を選んだのは、民間企業で殺虫剤の研究をしていてガスクロマトグラフを扱っていたので、ガスクロの研究で有名だった都立大学の荒木峻先生の研究室で学びたいと思ったためです。修士課程に2年、博士課程に3年在籍し、学位をいただきました。

大学院修了後は、化学品検査協会（現化学物質評価研究機構）に21年在籍していました。ここは、かつてゴム検と呼ばれていて、輸出検査法にもとづいたタイヤやゴムボートといったゴム製品の検査をするのが主な業務でした。

なぜ財団法人の試験研究機関に行ったかという、大学に空きのポストがなかったのと、そのころ化学物質審査規制法ができ、その法律の運用のための試験研

究部門が検査協会に設置され、博士課程を終えた若い研究者がたくさん集められていたためでした。

そのあと1994年に淑徳大学に移ったのですが、きっかけは製薬会社時代の上司が淑徳短期大学の教授になっていて、淑徳大学が環境関連の学部を作るので来てみないかと誘われたためでした。2年間の淑徳短大勤務を経て2006年まで10年ほど淑徳大学で教鞭を執っていました。

現在は、母校である明治大学の理工学部教授ですが、大学院では理工学研究科 新領域創造専攻というところで研究をしています。

僕はそれまで化学物質の安全について研究をしていました。明治大学は理工学研究科の中に新領域創造専攻を設置し、安全学という学問を幅広く研究すること

になり、そこで明治大学から声がかかったのです。そして今年3月で明治大学を定年退職することになりました。4月からは再び淑徳大学に戻り、教壇に立ちます。

英語教師志望から  
工学部、分析化学の研究へ

— 先生が分析化学を始めた理由は何だったのでしょうか。

**北野** 実は、僕は高校生のころ英語の先生になるつもりで、大学は英文科を目指していました。国立の英文科で受かった大学もあったのですが、母親の教育方針で「男は手に職をつけること、文学部ではメシは食えないから工学部へ行くこと！」と反対されたのです。

The screenshot shows the Meiji University website. At the top, there are navigation links for English, Japanese, Chinese, and other languages. Below that, there are tabs for different user groups: 受験生の方 (Applicants), 在学生の方 (Students), 卒業生の方 (Graduates), 保護者の方 (Parents), and 社会人・企業の方 (Social/Corporate). The main content area is titled '2008年4月 新設 明治大学大学院 理工学研究科 新領域創造専攻' (April 2008, Newly Established Meiji University Graduate School of Science and Technology, New Frontier Creation Specialization). It lists three departments: 安全学系 (Safety Science), 数理ビジネス系 (Mathematical Business), and 環境学系 (Environmental Science). The '安全学系' section is expanded, showing a description of the department's focus on safety in modern society and its curriculum, which includes interdisciplinary knowledge and specialized courses like '環境' (Environment), 'システム' (System), '都市・建築' (Urban/Architecture), and '資源・材料' (Resources/Materials).

明治大学大学院理工学研究科新領域創造専攻のホームページより。

北野先生が教鞭をとっていた新領域創造専攻には「安全学系」「数理ビジネス系」「デジタルコンテンツ系」の3つの系があり、研究・教育が行われている。

しかし、僕は機械が苦手だったので、化学ならいいだろうと思ったのと、母親が明治大学に深い思い入れがあったこともあって、英語教師の夢をあきらめて、明治大学工学部へ行くことにしました。

そして大学4年生になると研究室を選ぶことになるのですが、当時は石油化学全盛の時代ということもあり、高分子化学がいちばんの人気の、始めは僕もそこへ行きたいと思っていました。

一方、分析化学の研究室は学生の志望者がいませんでした。担当の先生は鉄鋼分析、主に鉄鋼中のマンガンやタンタルなどの分析をやっており、それがとても地味に見えたこともあったのでしょうが、僕は学生が集まらないのはなんだか先生に申し訳なく、気の毒に思えて、友人数人を誘って分析化学の研究室に行くことにしたのです。(笑)

このようないきさつで分析化学との長い付き合いが始まったわけです。

— 大学卒業後、民間の製薬会社を経て、大学院へ進まれましたが、そのあたりの経緯を教えてくださいませんか。

**北野** 製薬会社は先生から「学生を1人欲しがってる会社があるから、君、そこへ行くか」と誘われ、それで就職することにしました。研究所に配属され、ガスクロを使って殺虫剤の研究をすることになりました。

当時でも大手の製薬会社の研究所には大学院出の研究者が多数おり、彼らは基礎研究をして、新しい殺虫成分の開発などを行っていました。それに対して僕は、殺虫剤の原体や乳化剤を混ぜ合わせて製品を作りその保存安定性を確認するのが主な仕事でした。

いつしか大学院出の人たちの研究している姿を見ているうちに、僕も大学院へ行こうと思ったのです。結局、製薬会社の研究室では2年間の在籍でしたが、人生の進路を決めた貴重な職場でした。

大学院は修士課程の2年間だけのつもりだったのですが、幸い研究がうまくいって、博士課程まで進み、学位もいただくことになったのです。

### ガスクロに化学を組み入れた反応ガスクロに取り組む

— 北野先生の学生時代にはまだ現在のような高速液体クロマトグラフなどはなかったかと思いますが、大学院ではどのような研究に取り組まれたのでしょうか。

**北野** そうですね、僕たちの学生のころは液クロはなく、ガスクロでした。都立大学の荒木先生のもとで取り組んだのは、反応ガスクロという研究です。クロマトグラフィーは吸脱着、分配など物理的な分離方法で、そこにはケミストリーが取り入れられていません。荒木先生はそのガスクロマトグラフの中に反応器を組み込み、ケミストリーを取り入れた反応ガスクロという考え方を打ち出していました。

そこで僕も反応ガスクロを研究するよう言われ、「アルコキシル基のガスクロマトグラフ分析」と「N-アルキル基のガスクロマトグラフ分析」という2つの論文を分析化学会に出すことになりました。

どういう研究かという、アルコキシル基をヨウ化水素と反応させ、ヨウ化メチルやヨウ化エチルに変化させ、それらをガスクロで分析します。それを定量することによって、Rの種類と1モル中にいくつRO基があるか分かるというものです。しかし、ヨウ化水素を直接使っていると、ガスクロのカラムが壊れてしまいます。

### 化学の豆知識！ なぜ分離が必要か？

「化学」とは、物質を構成している原子や分子に注目し、物質の成分組成・構造、その生成と分解の反応および他物質との間に起こす反応を研究することです。そして、純粋な物質から物質固有の性質を調べることが大切です。

しかし身のまわりに存在するほとんどのものは混合物であり、純粋な単一の化合物として天然に存在するものは非常に希なため、そのままでは調べられません。そのため、調べたい目的物質を混合物から分離する分離分析の方法を総称してクロマトグラフィーといいます。



それでいろいろ調べていくと、ヨウ化カリウムの中にリン酸を入れると、ヨウ化水素が発生する。それが有機物と反応してヨウ化アルキルができます。こうして試験管の中にヨウ化メチルとリン酸とサンプルを入れて加熱することで反応ガスクロがうまくいくことが分かったのです。この方法だと反応条件を変えることで、ORかNRかが分かり、保持時間からアルキル基の炭素数が、またピーク面積からアルコキシル基の数も分かるのです。

### 表面分析からテーマを変更し 光分解—ガスクロ研究で学位を

— その研究がうまくいき、博士課程に進まれたわけですね。博士課程ではどのような研究をされたのでしょうか。

**北野** マスターで反応ガスクロがうまくいって、では、ドクターで何をやるかを考えていたとき、関心を持ったのは表面分析でした。昔は本を重ねておくと、表面をビニールコーティングした本では、塩ビの中の可塑剤が表面に出てきて、本の表紙がくっついてしまうことがありました。その可塑剤がどれだけ表面に出てくるのかを調べようと思ったのです。

簡単な方法としては、本の表面を溶媒で洗って、濃縮して分析することです。しかし、そのような方法ではなく、反応ガスクロの手法を使って分析ができない

かと考えました。

まず石英レンズを用い、紫外線を絞って本に当て、表面の可塑剤を光分解し、そこから出てくるガスをガスクロで分析しようとしました。ところが塩化ビニル樹脂に紫外線を当ててみると、表面だけでなく奥まで紫外線が入ってしまい、中に入っている可塑剤まで分解してしまうのです。それでは表面分析はできません。

そこで、それを逆にとり、何%可塑剤が入っているか定量分析することにし、テーマを「光分解—ガスクロマトグラフィーの研究」としました。

しかし、ただ単に光分解させると、ラジカル結合が起きてしまいます。調べてみると、硫化水素をうまく入れると、水素が引き抜かれてラジカル反応が止まることが分かりました。それらをまとめた光分解—ガスクロマトグラフィーの論文を3つ出し、トータルで5つの論文を出しているということが評価され、分析化学の学位をいただくことになりました。

### 多くの資料を読むことで 考えが収斂していく

— 反応ガスクロの研究はその後、どのようになっていったのでしょうか。

**北野** 残念ながら、その後、質量分析が発達したこともあって、流れはそちらへ向かっていきました。僕たちが取り組んだ反応ガスクロの研究が持つ意味は、物理的な分離手段の前段階に化学反応を組み込み、それによって分析を行ったことにあると思います。

— 先生は研究テーマや研究のアイデアを出すとき、どのようにされていたのでしょうか。

**北野** 反応ガスクロというアイデアは荒木先生が考えたもので、僕は具体的に何を対象とし、どういう条件でやるか、ということを出したわけです。テーマを出したときは、計画を立てるのに半年ぐらいはかかったように思います。



ガスクロマトグラフィーの研究をにこやかに話しになる北野先生

CERI 化学物質評価研究機構

Home 業務案内 機構概要 採用情報 研究開発支援等 CERi NEWS 指定・登録等 公開データベース

化学物質 医薬品 食品等の安全性試験  
in vitro試験  
オゾン層破壊  
医薬品の安定性・品質・規格・薬物動態試験  
ゴム・プラスチックの総合評価試験  
環境調査(水・大気・土壌)  
食品・製造等の分析・評価  
標準物質(標準ガス・標準液)の校正・供給  
クロマトグラフィー用カラム  
化学物質規制対応のリスク評価

人と化学と環境の調和。それが私たちの仕事です

法規制から選択 分析対象(材料など)から選択 製品販売・サービスから選択 事例から選択

ご利用案内  
試験のご依頼・ご相談手続  
お問い合わせ

フリーワード検索  
検索

Topics  
2013/03/13 最新情報 電話のおかけ間違いにご注意ください。  
2013/03/13 最新情報 3月27日からバシコ機が廃棄される日本薬学会第133年会でポスター発表及びブース展示いたします。  
2013/03/13 最新情報 CERi ChemSafe 3月号が更新しました。

CERI 化学物質評価研究機構

Home 業務案内 機構概要 採用情報 研究開発支援等 CERi NEWS 指定・登録等 公開データベース

機構概要  
ご挨拶  
基本理念  
目標  
アスロージャーナル  
業務案内  
→本部/安全評価技術研究所  
→薬品事業用/安全性評価技術研究所  
→食品事業用  
→化粧品事業用  
→大気事業用  
→水質事業用  
→日本事業用

部門紹介  
—化学物質の未来に私たちの技術とノウハウを役立てたい。—  
環境保全、化学物質の安全性、信頼性保証などの諸問題に対して化学物質の評価研究分野における最先端の技術と手法でバックアップ致します。  
業務概要・各部門紹介  
高分子技術部門  
当部門は、我が国における高分子(ゴム・プラスチック)の第三者試験機関として、長い歴史と経験に裏付けられた技術を有しています。創設以来、ゴム・プラスチックなどの高分子材料及びその製品、さらには無機材料についても成形加工試験、配合設計、物性試験、化学分析等を通じて総合的評価試験を実施しています。さらに、蓄積された豊富なデータと最新の技術を生かし、基礎研究、応用研究、商品開発等の支援業務を行うとともに、材料、製品の寿命予測、火災等をめぐる事故原因究明等を実施しています。  
環境技術部門  
地球の温暖化、ダイオキシンの発生、内分泌かく乱作用の疑いのある物質など地球環境の環境汚染への対応が求められています。当部門では、特に産業活動の最終段階(処理・廃棄)に関する各種法評に対応した環境測定業務を実施しています。環境モニタリング、化学分析等を行うことにより化学物質の環境影響を評価し、地球環境の保全に貢献すると共に、人の健康を守るため役立っています。  
サービスデスク  
化学物質 医薬品 食品等の安全性試験  
in vitro試験  
オゾン層破壊  
医薬品の安定性・品質・規格・薬物動態試験  
ゴム・プラスチックの総合評価試験  
環境調査(水・大気・土壌)  
食品・製造等の分析・評価  
標準物質(標準ガス・標準液)の校正・供給  
クロマトグラフィー用カラム  
化学物質規制対応のリスク評価

北野先生がかつて勤務されていた化学物質評価研究機構のホームページ。部門紹介のページには「高分子技術部門」「環境技術部門」「化学標準部門」「クロマト技術部門」「化学物質安全部門」「安全性評価技術研究所」のそれぞれの業務概要が紹介されている。

アイデアを考えていた当時は、今のようにパソコンで検索などはできなかったの、図書館で本や資料を読みながら考えていました。ケミカル・アブストラクツなどを読みながら、こんなこともあるのか、あんなこともできるのかと、あれこれ考えていました。

例えば修士課程のとき、ヨウ化水素を発生させるにはヨウ化カリにリン酸を加えればよいと分かったのは、ロシアの文献を読んでいるときでした。苦勞して文献を読んだ分、得られるものがあり、さまざまな文献を読むことで、徐々に考えが収斂されていったのです。研究にとっては、そういうことも必要だと思うのです。

## 80年代後半からテレビ出演 コメンテーターとして活躍

—先生はテレビ番組でもご活躍されていますが、テレビ番組にご出演されるようになったのは

いつごろからだったのでしょうか。また、周囲の反応はどのようなものだったのでしょうか。

北野 テレビ番組への出演は、日曜朝の関口宏さんの『サンデーモーニング』に出演したのが始まりです。この番組には1988年からコメンテーターとして10年間レギュラーとして出演していました。

当時は化学品検査協会に勤務していましたが、理事長がテレビに出ることで協会の名前も出てPRにもなるだろうし、日曜日の出演なので仕事上も問題ない、と言ってくれたことで出演が可能になりました。その後、大橋巨泉さんの『クイズダービー』などに出演することになったわけです。

ただし、僕にとってテレビ出演はあくまで副業ですので、今でも授業や、入学試験など大学での重要な仕事や行事があれば、そちらを優先させてもらっています。

## 魚介類の濃縮度調査や OECDの業務にも携わる

—化学物質評価研究機構についても伺いたいのですが、この組織があるのは東京のみでしょうか。また、何名ぐらいの方が働いているのでしょうか。

北野 人数からお答えすると、専任の職員で350名ほどいるでしょうか。また、本部は東京のJR飯田橋駅の近くにありますが、研究を行う施設は、埼玉県にある東武動物公園駅から車で5分ほどのところにあります。ここでは機器分析の標準ガスや標準液の検定や高分子技術の研究などを行っています。

そのほか大阪、名古屋、福岡県の久留米、大分県の日田にもあります。大阪や名古屋では高分子の劣化に関する調査やその対策などを研究していたり、久留

## 産学官との連携

米では化学物質の生分解や濃縮性試験、水生生物への毒性試験、日田ではマウスなどを使った動物実験などを行っています。

— 先生はずっと東京にいらっ  
しゃったのでしょうか。

**北野** 僕は1975年から3年ほど、福岡県の久留米にいたことがあります。ここでは水の中に薬物を入れ、魚にどのくらい薬物が溜まるかという魚介類の濃縮性の調査研究をしていました。

ちょうどその頃、OECD（経済協力開発機構）で化学品テストプログラムという取り組みが始まり、もともと僕は英語の教師になりたかったということもあったので多少英語ができましたから、OECDでの作業をするために東京に戻されることになりました。

後になって、IMO（国際海事機関）の審議委員をしたり、国連環境計画（UNEP）の委員をすることになったり、化学の研究と国際的な会議の委員の両方を務める機会が増えていきました。

### 知識や情報の吸収だけでなく 伝統に触れることも大切

— 北野先生は海外留学をご経験されたことはあるのでしょうか。

**北野** 今でも残念に思っているのは、海外留学を一度もしていないということなんです。化学品検査協会ではOECDの仕事をして

いたときは、隔月でフランスのパリに行っていたこともあるのですが、海外での生活の経験はありません。英語はどうか話せますが、留学の経験がないということで、なんとなくハンデを感じることもあります。

そんな経験から、教え子である学生たちには、ドクターを終えたら海外へ留学しなさい、とよく言っています。

— 海外留学を勧めておられるとのことですが、一方で、今の学生は海外留学をあまりしたがないという話も聞きます。日本が快適だからということでしょうか。

**北野** 確かに、昔は海外へ行きたいからこそ商社に入ったものですが、今は商社に入っても、社員が海外へ行きたがらないという話も聞きます。

それでも留学はしたほうがいいでしょう。今はネットで海外の情報がどんどん入ってくるので、海外へ行く必要がないと言う人もいるかもしれませんが、しかしながら、僕は違うと思います。

例えば、大学の研究室には、その研究室が持っている伝統があります。いくら情報が手に入っても、伝統はそこに行ってみないと触れることはできません。海外の研究室であれば尚更で、伝統に触れることがなにより大事だと思うのです。

僕が大学院で都立大学に行ったのも、気体を扱う技術やガス

クロの伝統があったからです。学生たちには、知識や情報の吸収だけでなく、ぜひ、そこに流れている伝統も感じてきてほしいと思っています。

それと、もうひとつ心配しているのは、機器のほとんどがブラックボックスになっていて、試料を入れるとすぐに結果が出てしまうことです。そこで機器を作っているメーカーさんをお願いがあります。

高度な機器を作るものはもちろんですが、教育用としてブラックボックスにならないプロトタイプの機器を作れないかということです。機器を作っているメーカーさんには、是非実用化してほしいと思います。

大学では分析化学を教える授業がありますが、原理が分からないといけけないので、僕は学生たちに電位差滴定のように機器を使えば全部自動で答えが出てくることも、まずは計算させるようにしています。そうやって基礎を教えることも大学の大切な役割のひとつであると思うのです。

次号「科学の峰々」5月号では  
**北野大先生** に  
“分析化学”“環境化学”と研究の歩（下）  
について、ひき続きお話しいただきます。

