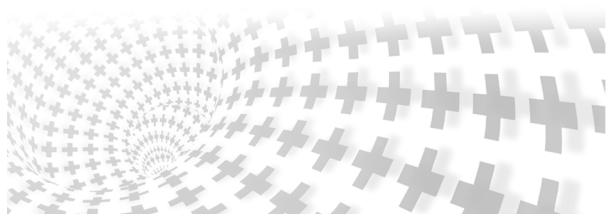


# こんにちは



## 防衛大学校応用化学科応用 分析化学講座を訪ねて

〈はじめに〉

1月下旬、防衛大学校（以下、防大）応用化学科応用分析化学講座を訪問した。この日は風もなく晴天に恵まれ、真冬の時期としては暖かく絶好の「こんにちは」取材日和となった。最寄りの馬堀海岸駅からバスで5分程度、坂を上った高台に広大な敷地を持つ防大に到着した。天候に恵まれれば、富士山と海のコントラストが素晴らしいとのこと。日が暮れてから教えていただいたのでこの日は確認できなかったが、美しい海に囲まれた素晴らしい環境である。建物は低層が多く、周りの景色の良さと相まって、まるで海外の大学に来たかのようなあった。本館前で撮った集合写真を見ていただきたい（写真1）。学生の着用している作業服を見ると、ここが防大であることが感じられる。当日は浅野敦志准教授にお出迎えいただき、夜の宴席まで長い時間お付き合いいただいた。

### 〈防大および応用分析化学講座の歴史〉

防大は昭和27年8月に保安庁の付属機関「保安大学



写真1 応用分析化学講座の皆さんと共に

校」として設置され、昭和28年4月より横須賀市久里浜の仮校舎で開校した。化学教育および化学実験教育のため、開校当時から「化学教室」が組織された。昭和29年に防衛大学校と改称し、昭和30年より現在の住所にある新校舎に移転している。

なお、防大にも大学院（理工学研究科）が存在し、昭和37年から修士課程、平成13年から博士課程が発足している。ただし、一般大学とは異なり、防大卒業後2年以上の部隊勤務を経た後に修士課程への進学機会が与えられる。なお、防大生は、平成4年3月から卒業論文の提出が義務化され、学士の学位が授与されている。また平成4年4月から女子学生が入学している。

現在の「応用化学科」という名称は、平成元年の防大全体の学科再編で誕生したが、平成12年に行われた組織改編で正式に「化学教室」から改組された。平成元年以前の化学教室時代は、基礎化学部門と応用化学部門に教官が分かれており、基礎化学部門は1年生の化学と化学実験を主に担当していた（一般教養と同じである）。応用化学部門は2～4年生までの学生に対して、より専門性に特化した化学の講義を担当していた。平成元年からは、すべての教官が一般教養の基礎化学と専門分野の化学および理工学研究科を担当することとなった。現在の応用化学科は、応用分析化学、応用有機化学、応用物理化学、応用無機化学、高分子化学、反応化学、燃料化学、火薬学、生物化学、細胞分子生物学の10講座からなる。

応用分析化学講座は、本校発足当時、笠木 求教授を筆頭に組織された工業分析化学講座を発端とし、平成元年の学科再編時に応用分析化学講座と改称された。なお、笠木先生は昭和57年4月より日本分析化学会の副会長を2年間務められた。

応用分析化学講座は現在、黒津卓三教授、浅野准教授、木本博喜講師、中澤千香子講師の4名の教員スタッフで運営されており、学生は博士課程が2名、学部生が3名という小規模なグループながらも、NMRを主体とする分析機器群を駆使し、先駆的な研究を進めている。研究や指導は各教官が独立して行っている。講座設立当初は、笠木先生がポーラログラフィーに精通していたため、長らくポーラログラフィーを用いた金属イオンの定量解析を応用した研究が主体となっていた。現在の黒津先生もまたポーラログラフィーを用いた研究に従事していたが、パルスNMR法を用いた低分子から高分子への重合過程など、新たな研究を始めた。その流れで高分解能NMR装置を購入するに至り、NMRを扱える人材として平成6年に浅野先生が赴任した。その後応用分析化学講座は、NMR法を用いた生体高分子や合成高分子などの構造解析を主体とした研究にシフトしている。

黒津先生と浅野先生は現北海道大学名誉教授・引地邦



写真2 400 MHz NMR で得られたデータについてディスカッションする浅野准教授と奥下さん

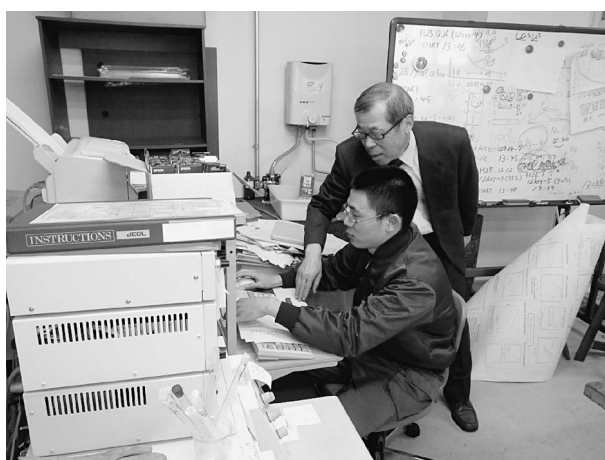


写真3 学部生にパルス NMR の指導を行う黒津教授

男先生の研究室の出身であり、学生の頃から NMR のご研究をされている。現在、応用分析化学講座は 3 台の NMR 装置 (500 MHz, 400 MHz, 25 MHz) を所有している。主力の 400 MHz 装置には、10 mm 径の static プローブ (圧延変形ゴムの分子配向性解析等に利用)、6 mm および 3.2 mm の HXY3 重共鳴用 MAS プローブを保有しており、測定試料や核種に応じてこれらを使い分けている (近々 1.6 mm 径の高速 MAS プローブも導入予定とのこと) (写真 2)。25 MHz の装置は温度可変も可能なパルス NMR であり、ポリマー等の硬化解析で活躍している (写真 3)。

## 〈研究内容〉

### (1) 黒津教授

黒津先生の主な研究テーマは、①ポーラログラフィーによるポリペプチドの 2 次構造変化の定量解析、および②パルス NMR 法を用いたポリマーの硬化過程解析である。①のテーマについては、ポリペプチドと金属イオンの相互作用を明らかにするために、ポーラログラフを用いて pH を変えながら金属イオン電位を測定する。水溶液中でポリペプチドと金属イオンが相互作用すると電

位が下がるという考えから、定量解析を実施している。また、CD (円二色性分散計) も同時に測定して 2 次構造を決定する。②のテーマでは、パルス NMR から得られた FID (自由誘導減衰) を解析することによって、ポリマーのバルク重合 (ラジカル重合) の進行度合いを解析している。パルス NMR から得られた  $T_2$  (横緩和時間) はポリマーの硬化度の違いによってその値が変化することを利用した研究である。本学会の年会や討論会においても、その成果を継続的に発表している。

### (2) 浅野准教授

浅野先生の研究テーマは、①ポリマーブレンドの相互作用や相溶性解析、②ゴム材料の運動性と MAS (magic angle spinning) との関連、③ポリマー/粘土鉱物のモルフォロジー解析、および④有機低分子結晶体の構造と光特性、等が挙げられる。①のテーマは、固体高分解能 NMR 法を用いて、ポリマーブレンドの相溶性や分子運動性の変化、相分離過程などを  $^1\text{H}-T_1$  (縦緩和時間) 解析から定量解析している。また、結晶性ポリマーやそれらブレンドの結晶化度の変化や結晶相のサイズについても解析している。②のテーマは、MAS 速度と  $^1\text{H}-T_1$  との解析から、ゴム変形が分子運動に及ぼす影響について解析している。また、MAS によって生じる圧力でゴムが変形した変形度合いや分子運動変化の定量評価を行っている。③のテーマは、粘土鉱物中に存在する鉄イオンの常磁性が  $^1\text{H}-T_1$  曲線に与える影響を解析することで、ポリマー/粘土鉱物のモルフォロジーを定量的に評価するものである。また、粘土鉱物を有機ポリマーに導入した複合材料中のシグナル変化から、混練具合との関連性を議論している。④のテーマについては、固体 NMR にて配位結合状態の有機低分子の運動性などを研究しているだけでなく、企業や他大学との共同研究で絹材料やポリペプチドなどの NMR 構造解析や相溶性解析を行っている。

### (3) 木本講師

木本先生は、ポリペプチドの構造変化や自動的に構造を組み立てる仕組みに関して、コンピュータシミュレーション技術を駆使して研究を行っている。

### (4) 中澤講師

中澤先生は、両親媒性ポリペプチドを固相重合法により合成し、その構造変化について CD 法や溶液・固体 NMR 法で解析している。また、自己組織化について新しいポリペプチドを模索している (写真 4)。

## 〈おわりに〉

訪問する前は完全に男性社会のイメージを持っていたが、キャンパス内には女性の学生も多く、現在は入学者

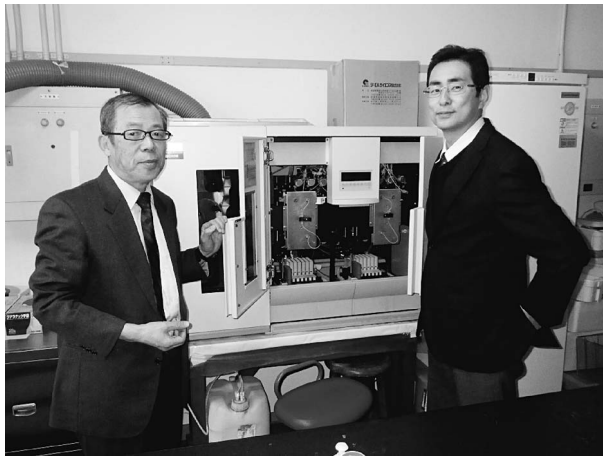


写真4 ペプチド合成器の前で黒津教授と浅野准教授の2ショット



写真6 74式戦車の前で浅野准教授と記念撮影



写真5 学生行進の様子(64式小銃を持っています)

の1割程度は女性とのことである。ご存じの方も多いだろうが、防大生は「特別国家公務員」であり、給料も支給される。全寮制であるため、すべての学生はキャンパス内の寮で生活している。朝および昼食後、寮から教室までは隊列を組んで行進で移動するとのことで楽しみにしていたが、今回は残念ながら時間が合わず見学することができなかった(後日、浅野准教授から写真を送っていただいた)(写真5)。筆者は5月に別件で再訪するため、その際にぜひとも見学したいと考えている。キャンパスは広大で、クラブ活動を行うための施設も充実し

ており、立派な陸上競技用トラックや水球が可能な深い温水プール等で、学生達が夜まで懸命に練習を行っていた。すれ違う学生達は敬礼で挨拶してくれ、礼儀正しさが印象的であった。

防大らしく、立派な本館の脇には戦闘機(F-1)や戦車(74式)等が置かれていた(写真6)。またテレビでも放映されていたので見た方もおられるかもしれないが、防大内のコンビニでは自衛隊グッズや防大オリジナル商品が販売されており、同行いただいた百瀬委員(ブリヂストン)とともにお土産選びに夢中になったことは想像に難くないであろう。

浅野准教授とはNMR関係の学会・研究会等で顔見知りであったため、研究室訪問ではNMR技術に関してかなりマニアックな内容の取材(議論)が行え、非常に充実した時間であった。取材後には、浅野准教授・博士課程1年の奥下さん・百瀬委員とともに三崎の旨い刺身を堪能し、メンバー共通の分野であるNMRについて大いに盛り上がった。会話が盛り上がり、あやうく帰宅の最終バスを逃しそうになったことは御愛嬌ということで。

最後に、本取材に親切にご協力いただいた黒津教授、浅野准教授を始めとして、防大応用化学科応用分析化学講座の皆様にも心より感謝申し上げます。

(新日鐵住金株式会社 金橋康二)