

平成 25 年度京都大学技術職員研修（第 38 回）報告書

平成 26 年 2 月 21、22 日

1. はじめに

総合技術部では専門を越えたと総合的な技術研修と各専門群の群長を中心に専門的な研修を提供しています。

法人化後、定員削減で技術職員の数は減少していますが、その一方で若手の優秀な技術職員が次々と入ってきています。研究分野では技術革新が非常に速いスピードで進んでおり、既存の技術に固執しないで新しい技術に触れる機会を設けることが必要となっています。そのため京都大学の教員の方々による最新の研究成果の講義は大変刺激になりかつ技術支援のための活力の基になっています。また、教室系技術職員にとっては人事交流が少ないため大切な技術情報交換の場になっています。交流が持てるように、ワークショップ型の研修も積極的に導入したり、技術職員が働く職場での施設見学や実習を体験したりと、日常とは違った好奇心を持ち見識を広げられれば幸いです。研修に参加することで頭と心をリフレッシュし、翌日からの業務に活かして欲しいと考えています。

今回の研修も総合技術部長の北野正雄先生の講義を始め、最先端の研究の講義や実習を行いました。

2. 講義と施設見学

1 日目（2 月 18 日）

初日は、学術情報メディアセンターにて総合技術部長の北野正雄先生の開講式のあいさつで始まり引き続き北野先生に「大人のための量子光学入門」のご講義をしていただきました。光の速度測定や時計としての光、距離の物差しとしての光など、大学のとき習った講義の記憶を頭の奥から一生懸命引き出しながら聞かせていただきました。普段耳にしている難しいと思っていた単語（量子・エネルギー・ヘルツ・電磁波）を再確認し、その意味が深まったという感想が多かったです。

次に技術職員の外村氏による講義「京都大学における学習支援システム（Sakai CLE）の導入と運用」でした。外村氏は SakaiCLE による学習支援システム（e-learning）の開発に携わっており、システム移行時の問題点やその解決方法を話されました。特に使用していたシステムの有料化にともなうシステム変更時の苦労や日本語化による不具合、教務情報システムとの連携など、システムの構築から運用までさまざまなハードルを乗り越え実行化した様子がわかりました。また、オープンソースの利点や欠点の理解も深まったと思います。

午後からはと吉田あゆみ氏の「Arduino を使った電子工作」実習を行いました。この実習は準備に時間と労力がかかるので、今まで手がけられなかったもののひとつでしたが、学生実験担当者の吉田あゆみ氏が多忙な業務の中、準備をしていただき実行することができました。準備不足なためパソコンが動かなく動作チェックができなかったり、初心者の方の回路工作に対応できなかったりといくつか問題もありましたが、周りの人たちと情報交換しながら、回路工作や Arduino プログラムの実行を

進めていました。何人かは LED が点灯、脈拍を測ることができていました。感想では湿度管理や作物栽培環境の測定装置を自作し業務に活かしたいという方もいました。

初日の夜はカンフォーラで技術交流会を行いました。各研究所の所長を初め、人事課の課長も参加いただき、さまざまな情報交換を行いました。

2 日目（2 月 19 日）

翌日は、農学研究科付属農場で研修を行いました。

まず初めに講義「カンキツの多様性と類縁関係-日本のカンキツのルーツを探る-」北島 宣先生にご講義をしていただきました。普段美味しく食べている柑橘類のルーツをお話いただき、研究とは実験だけでなく、その種がどこから来たのかを調べ分類することが非常に大切で、古い書物からも情報得て、かつ最新の遺伝子解析技術も駆使し研究されていること、交雑することで多様性が生まれること、また名称の定義や由来なども講義いただきました。

次は理学研究科付属天文台の木村剛一技術専門職員の「チューナブルフィルター（太陽観測用狭帯域光学フィルター）の開発」の講義がありました。開発段階での様々なシビアな状況乗り越えて製作したこと、nm オーダーの波長の調整すること、高価な材料であることなど、技術力だけでなく木村氏の粘り強い気持ちが完成に結びつき観測データの収集につながったことが伝わってきました。

午後からは、二班に分かれて高槻農場の技術職員の説明で農場見学を行いました。時期が 2 月ということもあり、ほとんどの農作物は葉が落ちて、少し寂しい感じでしたが、旬のイチゴの甘さを体感させていただいたり、春の訪れを待つ、玉ネギ、アスパラ畑をまわったりして、農業に頼らない栽培方法や品質向上のための栽培方法など様々なことを工夫されているのを見学しました。高槻農場は平成 27 年に木津に移転することが決まっており、今後は高槻市が公園として管理して行くそうです。

最後に、実習「トウガラシの辛味成分の抽出」でした。小枝壮太郎助教の実験の説明があった後、グループに分かれてトウガラシの辛み成分の抽出を行いました。器具の取扱方法や抽出方法などは、実験系の職員が方法を知らない職員へ教えたり、また、辛いことを体感する実験だったため、会話が生まれ、職員同士の交流ができたりと有意義な時間だったという感想がありました。実験結果では 5000 倍に薄めても辛い sevun pod というトウガラシがあることに参加者は大変驚いていました。また官能評価という方法を体感し、各々の感じ方が違うため個体差があると思っていましたが意外と正確な評価ができたことを感じ取ることができました。

全ての研修が終わり修了式を終えた後、昭和の雰囲気を残す素敵な建物が無くなるのを惜しみつつ参加者全員の記念撮影を行い、高槻農場を後にしました。

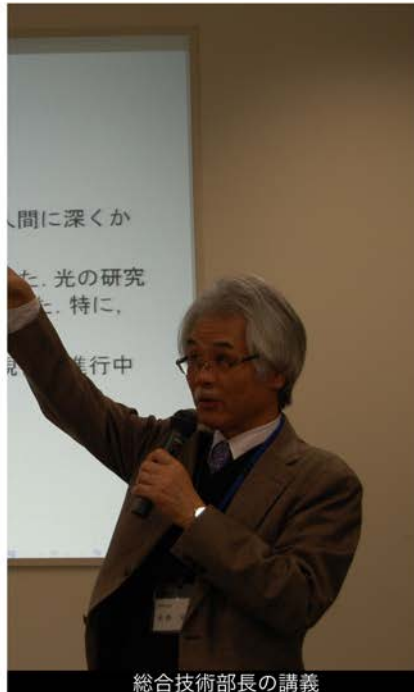
（文責 研修担当 阿部邦美）

平成25年度 総合技術研修

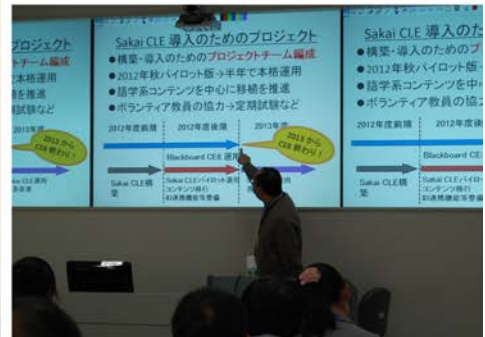
■ 2月18日 (木) 午前
学術情報メディアセンターで
総合技術部長の北野正雄先生
の開会のあいさつ、引き続き
北野先生による講義「大人の
ための量子光学入門」、
技術職員の外村さんによる講
義「京都大学における学習支
援システム (Sakai CLE) の
導入と運用」がありました。



開会式



総合技術部長の講義



Arduinoを使った電子工作実習の様子

■ 2月18日 (木) 午後
LEDライトの点灯・脈拍計の作成しました。
ブレッドボードに配線し、用意したプログラムを
パソコンからマイコンへ書き込み、動作チェック
を行いました。



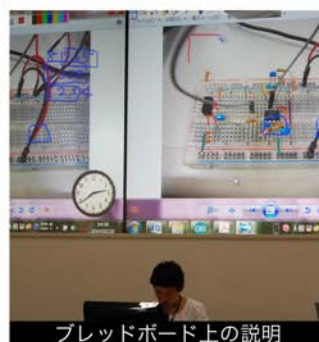
実習の説明



プログラムの書き込み



動作チェック



ブレッドボード上の説明



工作実習に真剣に取り組む様子



フィールドセンター長吉川先生を囲んで

技術交流会

■ 2月18日 (木) 夜
カンフォーラにて



技術職員同士の交流



防災研究所所長の大志万先生の挨拶

農学研究科付属農場 (高槻)

■ 2月19日 (金) 午前
講義

「カンキツの多様性と類縁関係ー日本のカンキツのルーツを探るー」

農学研究科 付属農場

北島 宣 教授

「チューナブルフィルター
(太陽観測用狭帯域光学フィルター)の開発」

理学研究科付属天文台

木村 剛一 技術専門職員



昭和の雰囲気を残す農場の建物



北島先生の講義



木村剛一技術専門職員の講義





春を感じる梅



試食用のイチゴを選んでいきます



農場施設見学

■ 2月18日 (金) 午後
農場勤務の技術職員の説明を聞きながら、農場の施設見学を行いました。



苗を鉢に植え替え、農場移転に備える



小枝先生の実習の説明



官能評価をしているところ

トウガラシの辛み成分の抽出の実習

■ 2月18日 (金) 午後
講師の小枝壮太郎助教から、最初に実習の説明がありました。その後グループ毎に分かれてトウガラシの辛み成分の抽出、官能評価という試験を行い4種のトウガラシの辛み成分の評価を行いました。



全員で記念撮影

研修参加者の感想

—アンケートから抜粋—

講義「大人のための量子光学入門」

光の速度を計測する為に昔の科学者が行った方法の変遷から、光の利用に至るまで、わかりやすく解説して頂きました。インターネットのパケット通信の遅延を利用しておよそ光速を計測できることは、光、量子、情報技術が切っても切れない関係にあることを端的に表しているのかもしれない。また、電気と磁気を統一するというマクスウェル方程式と、それを考え付いたマクスウェルの凄さも伝わってきました。知らない世界への入り口となる興味深い講義でした。

基本的な「光」の性質や原理について、講義を受けました。光は素粒子の一種であり、マクスウェル方程式により、たいいていの現象が説明できること、そして、生活の様々な部分に活用されていることを学びました。基礎的な内容の講義でしたが、私自身今まで光について、無知であったので非常に勉強になりました。光の性質など基礎的な事からそれを利用した最新の研究をわかりやすく説明していただいた。自分の専門とは全く異なるが自然現象という大きな枠で考えたときに自然環境も光によって支配され大きく影響を受けていることから、これまでとはまた違った視点から調査を行えるのではないかと感じた。

北野先生の講義の題材である量子光学の話は、大学生の頃に受けた講義で聞いて以来だったので、その時の講義を思い出しながら非常に楽しく聞かせていただきました。身の回りに、ごく当たり前に存在する光について、大学ならではの切り口で接することができ、非常に興味深い内容だったので、機会があれば読んでみたいと思う。

光についてどのような認識をされて来たか歴史的経緯の詳細な説明、及び基準として光を利用した測定やエネルギーや情報の伝搬など詳しく講義して頂いて、大変になるお話を御聞きする事が出来ました。技術力向上による光速測定が出来るようになり、Maxwell 方程式による光の波動的の解釈、光速不変性による相対性理論、光量子仮説による光の粒子的解釈による量子論の始まりなど、様々な重大な発見に重要な役割を果たして来た光が、今後どのよう

な重要な見に寄与するか非常に興味を持つ事が出来ました。また、光は距離の基準や原子時計等の時間の基準として活用されたり、エネルギーや情報の伝搬に利用されたり、様々な分野で重要な役割を果たしており、光の研究により人間の能力の拡大に繋がる事を認識出来ました。光の研究が未だに知られていない新発見を導き、それを活用する事により、新たな扉を開き、人間の能力拡大出来る事を期待しています。

光が波と粒子の性質を併せ持つ事は知識として知っていたが、今回の講義を聞き、光に対する理解を少し深めることができた。光に対する認識の歴史的な変容や、メートル、秒といった基本的な単位の定義の歴史的な変化の話など、大変興味深かった。また、マクスウェルは実験や観測でなく理論で現代物理学の基礎となる方程式を作ったという事で、歴史上の偉人の頭脳、発想、ひらめきの凄まじさに改めて感銘を受けた。

今まで考えたこともなかったが、光の正体は電磁波であるということに驚かされた。光(電波・磁波)は空間を伝わり、その速さはジェット機の 100 万倍で $3 \times 10^8 \text{m/s}$ と想像もつかない速さではあるものの有限であるということ。加えて、その波長の長短を変えることにより、我々の生活を支える情報伝達、計測、加工などの分野でも利用されていることを知った。これまで、自分が携わる分野でも光の色の違いが植物体に与える影響が利用されていることは知ってはいたが、どこか取掛り難いイメージがあった。しかし、この講義を機に少し興味が湧いてきた。以上のように、今回の講義では、あまりにも身近すぎて気づかずにいた光のありがたさについて知ることができた。

ヘルツの実験についての紹介で、ボタン式のライターのような装置を使って一瞬電気を流す(火花を出す)と、遠くに離れた別の同じような装置でも火花が出るという現象がある。これは火花から発せられた電波が遠く離れた場所にも届いて起こる現象らしく、これを使うと通信(モールス信号)に使えるのだという。他にも GPS の原理について触れられ、これは 3 つあるいは 4 つの衛星から発せられる電波の到達時間の違いから、現在の位置を特定するのだという。これらのことは確かにインターネットや書物などでちゃんと調べたら出てくるのだろうが、何のきっかけもなしには ということを調べようとは思わないと思う。今回この講義を受けて電波に関する豆知識が増えて良かったと思った。

光の波や電波というものは目に見えないためにこれまでイメージしづらいと感じて

いたが、具体的に長波長がどのくらいの時間のものかといったことや電波時計などの例を挙げて説明してもらえたので、理解しやすく感じた。また学生の頃、Maxwell の方程式を習った記憶があるが、公式として暗記しただけだった。その式を Maxwell が理論のみで導き出したということに驚いた。

講義「京都大学における学習支援システム (Sakai CLE) の導入と運用」

学習支援システムの制度移行のために新しいソフトのカスタムやデータの移行や変換などに多大な労力を注いでおられると感じました。京大用にカスタムすることで思いも依らぬバグフィックスに遭遇し、解決されているということを知ることができました。

技術職員は、学生と接する機会があまりない中で、学生と教員をうまく繋いでいくシステムの存在を初めて知り、技術職員の仕事の幅広さを実感したとともに、自分にもできることは何かと考えさせられた。

最初に学習支援システム(Sakai CLE)の Sakai が料理の鉄人の酒井シェフから来ているのに驚きました。京都大学における学習支援システムを使う事により、スケジュール管理、電子的資料配布によるコピー紙の削減やコピー作業の省略、ネット上での試験や採点、レポートの提出管理、アンケート等の事務的作業の効率化、語学の発音の音声、実験の動画再生など、今までの講義では、出来なかった事が出来るようになり、時間的、経済的、学習効率的に非常に有利な事を認識出来ました。ただ、そのシステムを開発するには、出来るだけ安いソフトを利用する経済性、京都大学の講義に即し、パスワードを共通化する等の利便性、同時利用しても問題の発生しない実用性等の課題を様々な努力により克服し、学習支援環境 PandA1.2 を開発された事に感服しました。今後、技術部の研修や、学生対象の講習会等に利用出来る機会があれば、活用させていただきます。

Blackboard システムは以前自分が担当する実験でも導入できないかと思い、説明会にも参加しました。結果的には導入しませんでした。いつの間にか PandA システムができあがっていて、Blackboard はどうなったのかと思っていました。今回の講義でその顛末が聞けてよかったです。

初めて、この SakaiCLE による学習支援システム(通称 PandA)について知った。このシステムは元々、米国の複数の大学で独自に開発されたものを共同開発され、多くの大学で利用されているものとのこと。本学では授業資料の提供、課題の出題・回

収・採点・返却、オンラインテストなどのウェブデータベースの授業支援を提供するもので、構築・運用には、前に利用していたシステムからの転用当時から大変ご苦労されている様子が伺えた。まだ、現在のシステムでは負荷分散化、セキュリティの向上と利用統計の可視化など課題もあるようであるが、本学独自の機能を付加したバージョンアップ版も開発されているということなので、さらなる学習支援機能の強化がはかられスムーズな運用がなされると思われた。発表も、折々に動画、開発に纏わるエピソードなどを織り交ぜ興味を持続されるように工夫されていた。

sakai 自体がアメリカの大学中心で開発が進められてきたこともあり、日本語にあまり対応していない事例などすべての人のニーズに合ったシステム造りの難しさを感じた。どのような学習支援システムに移行したのか、どのような機能が利用できるのか、あらまは理解できたと思うのですが、耳慣れない言葉・目に見えないシステムの仕組みには苦手意識を感じてしまいました。

今回の講義で、Sakai CLE というものを初めて知りました。授業資料の提供や課題の出題・回収・採点・返却など京都大学の教育を支えるシステムの一部も知ることができ、勉強になりました。講義でも述べられていましたように、移行プロジェクトの過程で、日本語化による不具合など、ほんとうに数多くの困難があったことかと思います。プロジェクト開始から 4 ヶ月間でそれらの困難を解決し、パイロット版の運用を後期の授業までに間に合わせたことに、プロジェクトに携わった方々の技術力の高さを感じました。私も困難と思えるような状況下でも仕事をやり遂げられるような技術力を磨いていきたいです。

現行システムからのコンテンツ移行時や教務情報システム(KURASIS)との連携時の苦労などの話が聞けて良かった。

講義では確認できなかったが、工学系の実験を担当する者としては、安全教育等の授業とは異なる場面での利用に活用できればと思う。

大学のシステムや仕組みをもう少し勉強しないといけないなと思いました。そして導入にあたりメリットとはデメリットでもあるということでも難しいことであると思いました。これからも改善に力を入れてほしいです。

実習「Arduino を使った電子工作」

時間内に終わらなかったが大変楽しく、電子工作の実習ができた。学生から Adriano を利用したいという申し出は何回か受けており、どのようなものかわからず

的確な回答ができなかったが、今回の講習は大変参考になった。

実習形式の研修は、他分野の技術に触れることができるので非常に面白く、技術職員間の相互理解に役立つと思います。今回の Adriano の実習も、苦手な電子回路やプログラムの分野だったので教えてもらえるということに期待していました。私の座席の周囲には色々教えてくれる方がいたので、なんとか進めることが出来ました。電子工作が初めてで、質問し辛い位置にいる方には難しい実習だったかもしれません。段階的に、例題→解答→解説を繰り返して、目的の工作物を作るような実習形式の方が、様々な分野の技術職員が短時間で行う実習にはふさわしかったかもしれません。

この講義では、脈拍計の作成を実施し、Adriano 使い方と電子工作の組み立てについて学びました。今まで基盤や回路図を扱ったことがなかったので、最初はなにかから始めてよいのかわからず、混乱しました。ただ、先輩職員や他の技術職員の方の意見を参考にすることで、少しずつ原理を理解できてきたので、その後は非常に興味を持って実習することができました。課題を最後まで終わらせることが出来なかったのは、残念でしたが、ぜひこの技術は今後の業務にも活かしていきたいです。

Adriano の存在を初めて知ったが非常に手軽に電子機器を作成できる事は非常に興味深かった。実際に機材が支給され配線しマイコンを稼働させる実習が行えたことはとても楽しみながら講義を受けることができた。今後、業務に関する実験機器を自作できる可能性が見えてきたことは非常に有意義であった。

電子工作は、座学ではなく、手を動かす実習だったので、とても面白かったです。ただし、私の持参したコンピューターにソフトを入れてうまく動かなかったのも、実習の最初の頃に何も出来なかったのは残念でした。結局、コンピューターをお借りして、実習を行う事は出来ました。事前にソフトをメールで送付し、コンピューターで動くかどうかチェック出来た方が良かったかもしれません。また、課題内容について、課題に説明があまり詳しく書かれていなかったのも、何をすれば良いか頭路に迷ってしまいました。最初は、実習の最初に簡単な原理説明があればありがたく、課題作業中にも、答えを配布して貰えばもう少し判り易く、最終的に用意していた LED ツリーまで出来た気がしました。課題は最後まで出来ませんでしたが、持ち帰ったソフトと回路を使って色々試す事が出来てとても有意義な時間を過ごす事が出来ました。

今後も面白い実習を期待しています。こういった電子工作は今までした事がなく、分からない事だらけの中でも、必死に考え、周りの人と話さず、少しずつ理解し、作業を進めていくことができて、楽しかったし、貴重な体験ができたと思う。ただ、(私には)時間が圧倒的に足りず、作業を全体の半分程度までしか進めることができなかった事が心残りであり、悔しい。私は、回路図の知識がほぼゼロだったので、せめて、事前に回路図の基礎知識が必要である旨の告知や予習用資料の配布、記号の説明等があれば、私としては嬉しかった。今後も仕事の昼休み等を利用して、やり残した部分の作業を進めていき、何とか完成させたいと思うし、最終的には実際の業務に応用できるぐらいに知識を深めたいと思う。

Arduino の自主勉強会に参加していたので、自分も実習しつつ周りの人を助ける役回りになったので、その側からの感想です。まずソフトのインストールの段階でつまづくことは予想外でした。回路の組立では、一人ひとりうまくいかない原因が違いため、結局対応が一对一になって、トラブル対処に時間がかかったと思います。予行演習のようなものを行い、起こりうるトラブルの予想や時間の見積もりをもっとしておいた方がよかったと思いました。また、想定外のトラブルに対して、もう少し余裕時間があってもよかったかもしれません。あまり余裕を増やすと内容が薄くなるので難しいところです。

Arduino は一言でいうと「初心者でも簡単に扱えるマイコンボード」で、AVR マイコンと入出力ポートを備えた基板上に C 言語風の Arduino 言語による統合開発環境から構成された一つのシステムとのことであった。アルディーのプログラミングはスケッチとよばれ、実際に入力したものに不具合がある場合コンパイルするとどこが間違っているかを示してくれる優れものであった。ブレッドボードも基盤にはんだ付けする苦勞から解放され回路の組み替えも容易で、電子部品の取り付けも容易だった。しかし、オペアンプ回路の回路図の解釈と電子部品の組み立ては、出たところ勝負で予習もままならない状態で講義に臨んだことから苦勞してしまい、サンプルがあったからなんとか理解できたものの、最後のプログラムまで終えることができず不本意な結果となった。回路図が読めない人が多く、その説明を少し加えればよりスムーズな実習になったと思う。

内容は難しかった。実習では電子回路の図面をもとにブレッドボードの配線をつなぐという作業があったが、これがうまく出来なかった。最後は実習室のスクリーンに映し出された完成予想図の写真(模範解答の

配線の仕方が映し出されている)をもとにブレッドボードの配線をしようとしたが、細かい配線の部分がよく見えずやはり失敗した。回路を完成させるには模範解答の回路の実物写真が紙に印刷されていないと自分には無理だなと思った。しかし、その一方でそのような模範解答なしでも京都大学生なら回路の配線を完成できるのだろうなと思ひ、さすが京都大学生だなと思った。その他、気がついた点としては、この講義の講師は吉田あゆみさんだったが、この方は以前も化学実験で技術職員研修の講師をしていた。何回も講師をしていることから、いろいろな分野で才能があるのだろうなと思った。

学生実験の中で恒温槽を作成する実験があるので、その改良などにも使えるように考えてみます。

いくつかの課題(回路)を作成し、基本的な操作を学ぶことができた。様々なセンサを組み合わせる回路を作成することが可能であった。またブレッドボードを使用することで回路作成が容易だった。支給された Arduino キットを使って、今後プログラム等を学習し、業務で活用できるようにしたい。

脈拍計やプログラムの書き換え、ブレッドボードを使った回路基盤作成など初めてのことが多かったが、自分の製作したものが視覚で体感できるのは非常に面白かったです。

実習はなかなか難しかった。回路図を見ても良く分からず、講師陣の説明を受けてようやく理解できたが、回路図を見ながら作ってもうまく作動せず、見直しても原因が分からないことが非常に困った。周りの人にも確認してもらったが、結局どこに問題があったのか分からないまま終わってしまった。しかし、ブレッドボードに抵抗やスイッチを挿し込むだけで回路を構築することができ、非常に簡便で、やり直しも簡単なので、回路の作成に慣れることができた。様々なことに応用できるのではないかなと思った。工作物を作り替えやすいブレッドボードなので同じ回路でも自分なりにまとめた配線を考え、特定の目標に向かって組み立てていくのは楽しく、持ち帰ってからも電子工作の勉強をして作ってみたいと思いました。実習中、完成した工作物が成功しているのかどうか分かりにくいことがあった(脈拍計で LED の発光パターンや光強度に不安がありました)ので、映像で完成品の動作などをスクリーンに映していたければ確かめやすくてよかったと思います。

今回の実習で Arduino を初めて知りました。最初は何もわからない状況で、テキストと全く同じよう配列するといったことしかで

きませんでした。それでも、周りの人に質問し、試行錯誤するうちに、回路図の見方など少しずつわかるようになってきました。

後日、Arduino を自分の業務(植物の栽培管理など)にどう利用できるかと思ひ、調べてみたところ、温度や湿度など作物栽培環境の測定装置といったものを自作できるかもしれないとわかりました。実習で学んだことを業務に活かせるよう、今後勉強してみようと思っています。

普通に業務をしているだけでは、Arduino というものをまず知ることもなかったと思ひます。また、Arduino 自体を学んだだけでなく、仕事への取り組み方(初めてする仕事や直面している課題への対応)も実習で学べたのではないかなと思っています。面白く有意義な実習をさせていただき、ありがとうございました。

講義「カンキツの多様性と類縁関係-日本のカンキツのルーツを探る-」

カンキツの種類について、考えたこともなかったのが、大変参考になった。1 万年前の日本は寒くてカンキツ類は自生出来ない点から、どのように日本に渡ってきたのか、最近ごく当然のように口にしているカンキツ類の分類やそれぞれの歴史的背景までを知ることが出来ました。

沢山あるカンキツ類の分類やルーツを探る為には、過去の記録をヒントに時代背景、交易関係、気候、貴重であったかどうか、といった様々な要因を照らし合わせなければならぬようです。一つの目的の為に、専門分野を超えて様々な側面から取り組むといったことは我々の業務においても参考になるところです。

カンキツの種類や起源についての講義を受けました。講義前半は、歴史書物からカンキツ(タチバナ、コミカン、ウンシュウミカン)のルーツを探り、講義後半では、実際に調査し、DNA 解析をした結果からそれぞれの類縁関係を推測するという内容でした。日本本土に自生するカンキツがタチバナだけだという事実やカンキツの基本種がシトロン、マンダリン、ブンタンであり、その他が雑種だということに驚きました。

非常に興味深く聞く事ができました。私の業務では生態系としての植物に接することが多く、調査中にカンキツ類の植物も多く目にすることがある。自生するタチバナも見えており日本のミカンの原種という知識はあったが、それ以上にカンキツ類のルーツは複雑に絡んでいることは驚きであった。これらの知識を知ることさらに深く植物を知ろうというモチベーションが出てきたと感じた。

日本の柑橘類の話は非常に面白かったです。歴史文献に良く出てくる橘がベトナムのリモニアが原種であるという話である。歴史的文献である、日本書紀や古事記から読み解く但馬守が常世国(現在の韓国済州島?)に渡り、橘(非時香菓)を持ち帰ったとされる話も非常に面白かった。

カンキツ類についての説明を御聞きし、カンキツの多種多様性や魏志倭人伝にも記述のある橘の歴史的古さに驚きました。日本のカンキツのルーツについて、中国大陸には類似のカンキツがなく、奄美大島から石垣島に至る南西諸島や台湾の在来カンキツ等の南方からやって来ている事に歴史的感慨深さを感じました。また、様々な地域から 697 系統もの自来カンキツを収集し、DNA の収集・保存を実施するフィールドワークに、地道な研究の大切さを感じました。収集した DNA を解析する事により歴史的ルーツを知る事が出来、クネンボ・ウンシュウグループやタチバナ・シークワサーグループ等に分類出来た事に、今まで出来なかった研究が DNA 解析により結果が判る実験技術発展の重要性を認識出来ました。今後も研究成果を反映させ、分類されたグループの情報から、みかんのような人間に都合の良いおいしい新たなカンキツを作り出せる事を期待しています。

タチバナ、カンキツ、キンカンなどについて古典から現在に至るまでを文献や DNA 鑑定を用いてたいへん丁寧に説明いただき知見が深まりました。園芸種であるため交雑が激しくルーツを探るのはとても困難なことだと分かりました。

日本の自来カンキツのなかで、日本に自生しているタチバナは、中国大陸にこれと類似したカンキツがないことから、日本の固有種であると考えられ、南方から渡来することであった。田道間守が常世の国から持ってきたとされる非時香菓(トキジクノカグノコノミ)は、タチバナではなくコミカンかダイダイであると推定され、それはコミカンの産地である熊本→大分→鹿児島→和歌山への導入の軌跡をみても理解できた。また我々に馴染み深いウンシュウミカンの出生は謎が多く、江戸時代には九州で栽培され、室町時代には発生していた古くから愛されてきた品種であった。また、ウンシュウミカンの DNA 解析によりクネンボウやヤツシロと近縁であることが確認され、日本に自生するもう一つのカンキツであるシークワサーもタチバナと近縁であることが示され、身近なカンキツの起源と種分化の解明が進んでいることが理解できた。

北島先生の講義を聴き、カンキツのなかにも、日本の固有種と考えられているもの

(タチバナ)があることを初めて知りました。また、南西諸島には(私が初めて名前を聞くような)多数の在来カンキツがあるということで、カンキツ類の重要な資源が日本にも多く存在することも知りました。今後のカンキツ類の育種や起源、多様性研究、多様性保全のために、カンキツ類の遺伝資源が保存されていくことを願います。

高知県土佐市甲原松尾山などいくつかスライドで挙げられていたタチバナ自生地をいつか見に行きたいです。南西諸島の在来カンキツも機会があれば食べてみたいですね。

生物が交雑などを経て多くの種に分化する過程を身近な果物であるカンキツ類を例に学ぶことができました。生物は高校では履修しておらず、大学でもほとんど学ばなかったのですが、簡単な話から進めていただき、助かりました。数多くあるカンキツの大半が交雑により生まれたものであり、遺伝的なルーツは三種程度に絞られる話や、今までシークワサーぐらいしか知らなかった南西諸島に島ごとに多くの在来カンキツがあることは、興味深かったです。

講義「チューナブルフィルター(太陽観測用狭帯域光学フィルター)の開発」

チューナブルフィルターとは何かということから現状に至るまで、細かく説明して頂いたので、天文観測の素人でもどんな仕事内容か良くわかりました。ご本人の技術と努力が形となって現れるものづくりの面白さが伝わってきました。

狭帯域チューナブルフィルターの製作について、その動作原理、内部構造について紹介して頂きました。チューナブルフィルターを作成するにあたった経緯やその時の苦労なども聞かせて頂きました。業務でチューナブルフィルターを使う機会はないと思いますが、新しい機器の発明という点で非常に興味深い内容でした。

非常に面白く聞くことができた。The 技術職員といった感じで非常にテクニカルな業務をされていると感じた。市販されている機器よりもさらに性能を向上させることは非常に困難な作業であったことがうかがい知れる。非常に高価な機器を自作されたことは経済的な事はもちろんメンテナンスも自分でできる事から経済面以外にも運用の面でも非常にメリットは大きいと感じた。方解石の金額には驚いた。特に、その構造の中で液晶を使ったと言うのは非常に素晴らしい発想であると感じました。技術職員の仕事について、研究者の仕事との線引きをはっきりと決めてしまう前に、できることはたくさんあるのだと感じさせる内容の講義だった。

飛騨天文台で高分解能の太陽観測する為に既存の外国製の機械式稼働リオフィルターを分解し、新しい電気式稼働ナノチューブフィルターを開発する技術力に驚嘆しました。講義の最初に光の説明と太陽光をスペクトル分解し、解析する研究について説明があり、とても判り易かったです。

偏光板で遮光される光の異方性を用いて、再利用する高価な方解石と液晶フィルターを交互に何層も積層させて使用する事により、ある特定の狭い波長範囲の光を取出す事が出来、液晶フィルターの電圧を変化させる事により、510nm～1100nmの広範囲を最小100msでスキャン出来、非常に性能の素晴らしい装置だと実感しました。また、講義後、方解石や偏光板等の実物を持参していたので、実際に手に取って確認出来た事は、非常に為になりました。日本では作れない技術ではありますが、今後技術を蓄積し、発展させて日本でしか出来ない技術に開花させて欲しいです。

最先端の研究に用いる装置は、その用途が非常に限定的であり、一般向けの機器に比べると利益が得られにくいので、利益を得ることを目的とする企業ではなかなか研究・開発が進められないという事で、とりわけ先端研究に用いる装置開発・改良においては、大学を含む研究機関の技術職の役割が非常に大きいという事を強く感じる発表だった。偏光板と複屈折結晶、液晶を組み合わせて何重にも積層させる事で、観測する太陽光の帯域を絞っていくという話が興味深く、全くの専門外であるが、少し理解を深めることができ、楽しかった。

講義自体も興味深かったのですが、講義の後でいくつかの部品の実物を拝見できたことが大変勉強になりました。方解石はよく物理の実験などで紹介されるデバイスですが、今回紹介いただいたフィルターにこのような形で使用されていることが興味深かったです。今後の発展がどのように進むのかも大変気になるところです。

業務上、液晶や偏光についての知識があったので、フィルターの原理などは良く理解できました。プロジェクターの光が偏光なのは知らなかったのですが、今後、地域貢献活動などで偏光の説明をする機会があれば、自分も使わせてもらおうと思います。

チューナブルフィルターは、プラズマ運動で躍動している太陽大気の様相などを理解するうえで重要となる速度場、磁場の観測および、大気の三次元構造の情報(光球・彩層で生成される分光観測によるスペクトル線)を高速の透過帯域に変換し様々な波長での観測をするためのものだった。動画で見せて頂いた観測映像でも磁場の

躍動している様などが鮮明に捉えられていた。木村氏らは、使用が困難となった古いフィルターを分解し、使用可能な厚みの異なるカルサイトと偏光板を交互に重ね、より狭い波長範囲の光を取り出すオリジナルの狭帯域チューナブルフィルターの開発されている。そ木村氏自身、初めはこの開発プロジェクトへの参加をためらうこともあったらしいが、開発の過程で様々な困難を克服し蓄積した技術・知見から達成感・自信を得られており、その姿勢は我々も見習うべきであると感じさせられた。

1 つ数千万円単位のリオフィルターという装置を自分でばらしてメンテナンス後、また元に戻して装置を組み立てる作業は、とても緊張する作業だなと思った。

狭帯域チューナブルフィルターの製作について、その動作原理、内部構造について紹介して頂きました。チューナブルフィルターを作成するにあたった経緯やその時の苦労なども聞かせて頂きました。業務でチューナブルフィルターを使う機会はないと思いますが、新しい機器の発明という点で非常に興味深い内容でした。

太陽観測にナノオーダーのかさなり小さな波長領域に対応するフィルターが必要とされることが意外だった。またその調整が非常に精密で、大変なことが良く分かった。また、太陽観測のフィルターの値段の高さに驚いた。汎用性がないために高価格になるのは仕方ない部分があるものの、装置の開発だけでなく、装置の組み立てやメンテナンス等に関する技術も重要であり、そしてそれを伝承していく必要があると思う。

1 日目に学んだ量子工学入門の記憶に引かかる内容でした。終始付いていける、というペースではありませんでしたが、多様な講義を聴く中で関連のあるものや共通点を見出すと内容が頭に入りやすいためこの講義は楽しかったです。

天体望遠鏡のレンズの開発は非常に高度な仕事を、わかりやすく説明していただき勉強になりました。チューナブルフィルターの基本構造や原理の解説がとてもわかりやすく、専門の異なる私でも理解できました。レンズ開発の仕事を得られた教訓のような言葉も印象に残りました。なかでも「大変だと思うことにチャレンジしてほしい」という言葉がとくに印象に残り、私自身が今後技術職員として成長していくために、その言葉を胸に刻み、いろいろなことにチャレンジしていきたいです。今回の研修で一番モチベーションを高められた講義でした。

従来ある天文台専用のリオフィルターは、中国製ということで中国人技術者がメンテ

ナンスをおこなっていた。天文台専用のリオフィルターは日本で製作していないらしい。日本で製作していないのは意外であった。日本では利益にならなくても製品を開発していく土壌があると思っていた。コストとメンテナンスの両面からリオフィルターを自前で製作することを目指し、さらに新しい機能を付加している。精通していないことに対してもトライアンドエラーで解決していく行動を見習いたいと思う。

実習「トウガラシの辛味成分の抽出」

官能試験の手順に少し戸惑いましたが、実際に自分で辛みを感じる実習だったので、楽しかったです。途中辛みに対して鈍くなりわからなくなることもありましたが、それも含めて官能試験のかな、と思いながら取り組みました。また、人によって感じ方は様々なようで、自分が明らかに辛いと感じたのに、辛みを感じていない人もいて、人の感じ方には個人差があることを改めて認識しました。

辛味成分の抽出の実習をしました。すり潰されたトウガラシ 4 種をエタノールで抽出し、その液体を水で薄め、飲むことで、その辛さを比較し、辛さの度合いの順番を班で決定するというものでした。内容自体は非常に単純なものでしたが、同じ班の方との交流を深められたのは非常に良かったです。辛い物好きな私にとって、非常に身近な香辛料であるトウガラシについての実習で興味深く行うことができた。講義ではカプサイシンはアルコールや油に融解するという事でトウガラシを使った料理の方法もやはり理に適っているのだなと感じた。実習ではエタノールを使ってカプサイシンを溶解させその抽出液をつかって、どのトウガラシが辛いのかを判断するというものであった。人間の舌を使ってどの程度判別ができるのかと最初は不安であったが、かなり明確に判断することができた。Seven pod の辛さには驚愕した。機会があればトライしてみたい。

参加型の実習で、誰もが手軽に出来て結果も明確で面白い。やってみて凄く面白い実習でした。また、初めて聞いたセブンポッドという種類の唐辛子の辛さには本当に驚きました。この実習のように盛り上がるアウトリーチの出し物を考えたいと感じました。

実際に手を動かし、五感で感じる内容であったため、非常に強く印象に残っている。トウガラシだけでなくすべての野菜の品種改良について、興味をそそられる内容の実習であった。

「トウガラシの辛味成分の抽出」の実習という事で、そんなに対したことをしないだろう

と高を括っていたのですが、予想外にがっかりとしかったりした非常に興味深い実習だったので、得した気分を実習を行う事が出来ました。

最初にトウガラシについての原産地や種類、種の周りに生成される辛味成分のカプサイシンについての説明をして貰い、実習に対する基礎知識が出来、とても判り易かったです。実習では、4 つのサンプルの濃度を少しずつ上げて行き、辛味をいつ舌で感じるかによって、辛味成分を検出するシンプルな方法で、直接観測出来たのは面白かったです。ほんの少しの濃度で、辛味を感じてしまサンプルに驚愕し、最後まで全く辛味を感じることがなく、青臭い味のするサンプルもありで、トウガラシの多様性を体感しました。今後、辛味成分の制御出来るように技術開発が発展し、辛味が苦手な私にでも好みの辛さのトウガラシが出来ることを願っています。

トウガラシの品種間での辛味の程度があまりにも違う事に驚いた。5000 倍に薄めた抽出液でむせ返るほどの辛味を感じるとは思っていなかったもので、この Seven Pod というトウガラシをそのまま食べたらどうなるのか、恐ろしく感じた。また、私は希釈に用いたマイクロピペットは普段から扱い慣れた物だが、別の仕事をされている技術職員には全く触れたこともないような器具である事を実感し、無意識のうちに自分の常識で周りを見ていたという事を実感した。この感覚は、学生指導を行う上でとても重要だと思うので、思わぬ形で貴重な経験ができ、有意義だった。

辛いものが苦手な私ですが、カプサイノイドの中毒性を身をもって知ることが出来ました。出来れば合成経路についてももう少し詳細をお伺いしたかったです。カンキョウと同様に園芸種であるのに比較的原種に近いものが未だ多く栽培されている気がしたのですがその辺りもお伺いしたかったです。

トウガラシの原産地は中南米で、コロンブスが世界に広めたという話でしたが、ということは世界中でトウガラシが使われるようになったのは大航海時代以降で、紀元前六千年前から栽培・利用されていた割には、中南米以外の辛い料理はそれ以降に生まれた、意外に新しいものだと思います。また、なじみのある辛味のない品種が、辛味のある品種の変異体から育成されたものだったことは知りませんでした。実習については、辛いものが苦手なのと、凍結乾燥や粉碎、抽出などのより実習らしい試料作成の方もやってみたかったです。

トウガラシは紀元前6000年には栽培されていたとのこと。また、その強烈な辛味は、

我々の食生活のうえでは、香辛料として馴染み深いですが、古には、アステカの子供は11歳になり親に逆らった場合はトウガラシをくべた火の上で煙を吸い込ませたりしてお仕置きをされていたということで、様々な用途に利用されたものなのだとつくづく感じた。実験ではトウガラシの辛味成分であるカプシノイドがアルコールにと溶けやすい特徴を利用し4種類のトウガラシから抽出した液をスプーンですくって辛味をしらべたが、遺伝子が壊れて辛味がないはずのサンプルから、私の場合辛味(喉に感じる痛み)を感じた。他のサンプルを混ぜた時の残が残っていて辛かったのか、はたまたカプシノイド以外の成分を辛いと感じたのか、未だに謎である。

個人的には実習本体よりも他の参加者の人達と交流を持てたことに意義を感じている。抽出液の濃度が高くても全く辛くないものから5000倍に希釈しても強烈な辛味を感じるものまであり、辛いトウガラシと辛くないトウガラシの違いを存分に感じました。色味が黄色で一見辛くなさそうなものが非常に辛かったことには大変驚きました。今まで知っていた一番辛いトウガラシ「ブート・ジョロキア」のはるか上に行く辛味を持つトウガラシの存在には驚愕しました。

グループ作業を通して、他部局の技術職員と意見を交わすことができた。また成分の抽出方法や実験器具の取り扱いを学ぶことができた。

トウガラシの辛味成分を抽出し、抽出液を徐々に加えていき辛味の感応検査をするのは人それぞれに辛味への感度・耐性の違いなど非常に面白かった。また非常に実験としてシンプルでわかりやすく、技術職員同士の交流にも繋がったと思う。

Seven Pod の辛さは本当にすごかった。一度、辛いものを味わうと舌がマヒしたのか、辛さが口に残っていたのか、他のものまで辛みがあるように感じられ、味が分からず官能評価が難しかった。こうならないようにほんの少量ずつ検査しないといけないのだと身をもって体感した。世界一辛い等の謳い文句を聞いてもどの程度のものか想像つかないが、普段使い慣れている鷹の爪と辛さを比較したことによって、ジョロキアの辛さを実感することができ、非常に面白い実習だった。

「トウガラシはトウガラシ、トウガラシは辛いもの」とほぼ一括りに考えていたので、トウガラシの官能試験を通して品種による辛さの程度の顕著な違いや辛くないトウガラシの存在が印象に残りました。

溶液の色から辛味程度の順位を予想していたのですが、まったく合致しませんでした。

した。また、辛味のない品種にもトウガラシの匂いや味がしっかりあるなどの気付きもあり、味覚・嗅覚・視覚で体験する面白い実習でした。以前、私の所属研究室のセミナーで、野生トウガラシにも辛味に多型(辛味系統と非辛味系統)があり、降水量の多い地域では辛味系統が多く存在すると勉強したことがあります。後日疑問に思ったことですが、今回の実習で品種により辛味程度にも大きく違いがあることを知り、降水量の多い地域の品種ほど辛味程度も強いといった傾向があるのか気になりました。

カブサイシンの中毒性は知りませんでした。辛味成分の抽出作業は、研修の方々と一緒に行動したので話すきっかけにもなったと思います。いろんな唐辛子がありました。辛さは遺伝子のあるなしで違うなんて不思議だと感じました。

農場の施設見学について

農作物に関して、単純に気象環境に左右されるという大雑把な印象でしたが、実際には細かい温度管理、害虫対策、ウィルス対策など休む暇なく対応しなければならないという苦労を知ることが出来ました。

16haという広い面積の農場を技術職員が中心になって管理されているということ、自然相手の業務で病害虫での苦労話などを聞き、様々な苦労があることが分かった。農場ではブドウ、モモ、米、イチゴ、トマトなど色々な種類の作物を生産されており、中でも京大独自の種類を開発されていた事は非常に興味深かった。なかなか市場では見ることはないの、機会があれば食べてみたい。近年中に木津川市に移転が決定しており、印象深かった建物がなくなってしまうと思うと少々寂しい気がした。新たな農地で一から作物を育てていける事は大変だと思うが、また、素晴らしい作物が収穫できることを期待している。機会があれば新しい農場にも訪問したい。

非常に広い畑→田んぼの管理をするのは非常に大変だと感じました。また、種の保存ということで柑橘類や柿等のあまり見たことの無い種類があり、その種についての管理法などの話を聞くことが出来て非常に勉強になりました。

時期的に、果樹は早果実が無く寂しく感じたが、アスパラガスやイチゴなどは実際に実っている状態を見ることができて良かったと思う。多くの大型機械も見ることができ、自分も使う機械があって親近感がわくとともに、使ったことのない機械について、少しでも動かしている様子が見られたら良かったと思う。

秋に工学研究科技術部研修を農場見学

していた為、今回は3ヶ月後の冬の農場見学となりました。前回の見学と比較して、アスパラガスの植替えや、元気だったトマトに病気の蔓延、たわわに実っていた果実が収穫され、偶々見つけた1個のオレンジを除いて全て無くなっていた等の変化が見られました。また、移転に伴い管理外になる土地の果樹が剪定されず放ったらかしになっていたのが印象的でした。もう一つ印象に残った違いと言えば、家庭湯自動掃除機と同様の動きをする自動芝刈り機が試験的に導入してありました。自動的に決められた範囲を走り回り、自動で芝生を芝刈りして、エネルギーが減ってくると自動で電源場所に戻り充電し、障害物にぶつかるとう自動的に回避していました。苺を昼食時にもてなして貰い、畑にある苺も2個直接取って食べさせてもらいましたが、欲張って大きな苺を食べたら、大味だったため少し失敗しました。今後欲をかく事に気を付けます。

移転前に高槻農場の全容を見学する事ができて、貴重な時間を過ごせた。イチゴのハウスでは収穫と味見まで体験させていただき、とてもおいしかった。アスパラガスの害虫であるダンゴムシの駆除にゴキブリホイホイを用いるという工夫は、発想がおもしろいと感じた。農場では多種多様な植物を育てられているが、品質や生産性の向上のために、様々な工夫や綿密な管理が行われている事がわかり、農業の大変さや奥深さを改めて実感できた。ナシやブドウの木では、枝の伸ばし方を管理して、枝が真っ直ぐ一列に並んで伸びている様子が、農場らしくて技術を感じた。

ハウスの中のイチゴ栽培など、普段目にはできないものが見られて良かったです。また案内して頂いた技術職員の方の説明も、身近で良く知っているつもりだった農作物の栽培の研究や背景をより知ることができて面白かったです。

こればかりは時期の問題なので仕方ないですが見せて頂いた果樹の多くが葉を落としている時期で、説明をちゃんと伺わないとさっぱり種類が分かりませんでした。アスパラも生い茂っているところも見えたかったです。代わりに枝ぶりの這わせ方などは分かりやすかったです。趣のある建物など農場移転前に見学できて良かったですが、出来れば移転後も見学したいです。

農場の技術職員の方と話す時間も、良かったです。1年生の学生実験の様子を見ると、農場での学生さんの実習指導は苦労されるのではないかと思います。技術職員の業務の多様性を改めて実感しました。

受講生という立場で自分の職場を見学す

る初めての機会となり、自分ならどのような説明をするかシュミレーションしながら臨んだ。同僚の説明もそれぞれ個性があり、様々な意味で参考になった。また、同じ職場に居ながら見る機会がない他の班の作業やこの時期ならではの適期管理など見ることができ大変興味深かった。冬ということもあり、閑散とした圃場がほとんどの中での見学となったが、私が参加したグループでは、最後にイチゴの収穫があり、参加者も良い思い出となったように思う。今回の見学では自分ならどのような見学スケジュールを立て、どのような段取りをし、どのような苦労などあるかなど、ホスト側の立場で色考える良い機会となった。そして、無事研修が終了した同僚の職員の安堵の様子からも緊張と苦労があったことを伺いえた。農場での技術研修開催にご尽力された職員の方々にこの場を借りて感謝申し上げます。

農場見学で感じたのは、自然・植物相手の仕事は人間側の都合には合わせてくれないことを痛感した。

米の抵抗遺伝子や生産性向上の技術開発など日本の食物自給率向上に貢献しているのを実感した。また移転する前の高槻農場を最後に見学でき、大変よかったと思います。

日々の業務と農場移転に関する作業もされていて、大変な様に見えた。農場の移転に伴い、水田や畑など土壌の状態が変わることで収穫量に影響を与えることが考えられるし、特に果樹等は定着し成長させるのに時間がかかると思うので、またおいしい作物を頂けるようになるのが待ち遠しい。

業務には結びつかないものの、農場を見学して気になっていたことや普段目に見えない重機や農作物(特に文献でしか見たことのなかった品種のイチゴ)について実物を間近に見ながら学べてよかったです。

蔬菜類各種のハウス栽培や、果樹園の棚栽培など、附属農場で長年培われてきた栽培法や知識・技術の一部を解説していただき勉強になりました。また、病害虫対策法について、私自身の業務にも取り入れられそうなこともあり、たいへん参考になりました。