

## 平成 24 年度京都大学技術職員研修（第 37 回）報告書

### 1. はじめに

総合技術部では専門を越えた総合の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。昨今は群長の方々のご尽力により群研修が非常に充実したものになってきています。そのため総合の技術研修は、他部局の技術職員との交流ができるようまた、新人の方には積極的に参加していただき、専門外であっても実験現場・研究現場で役立つ研修を行うという方針で、研修を企画し提供しています。また、毎回のアンケート結果を参考に研修企画を行っています。

### 2. 講義と施設見学

#### 1 日目（11 月 15 日）

前総合技術部長の小森 悟先生に「大気・海洋間の熱、物質および運動量の輸送機構について」講義していただきました。「スーパーコンピュータでシミュレーションしか行わない研究者が増えているが実験することがいかに重要なのかを実例をもって説明されていて、興味深かった。」とアンケートの感想も書かれています。実験での検証の大切さが伝わって来ました。常日頃実験に携わっている私たちの励みになった講義でした。

農学研究科の伏木 亨教授の講義では「京都のダシのおいしさの科学」と題して、京都の軟水にダシの文化が合った話、水道水より脱イオン水でダシが良くとれること、においと味(塩っぱい、甘い等)の関係が食育と関係すること、油と糖と同じようにダシの味もやみつきになることをマウスで検証したこと、ダシを取るときの灰汁はとらないほうが味がコクがでることなど、一般的な話にも思えますが全てが実験に通じるお話であったことが印象深かったです。

また、技術職員の方の講義は、化学研究所の南技術専門職員には「溶液中の ppm から ppt レベルの元素を測る」というお話をしていただきました。宇治地区の実験排水の監視業務をされているお話でした。多くの排水を一手に引き受け監視されています。また、研究支援では ppt レベルでの分析微量元素の測定をされており、コンタミをさせないための苦労が伝わってきました。

同じく技術職員で、化研の頓宮技術専門職員には「超伝導加速空洞の欠陥検査システムの開発」という内容で講義をしていただきました。加速器は維持が大変という意識がありましたが、その管理維持にご苦労されながら、また新しい技術に挑戦する姿は感服いたしました。今後開発のコストや非破壊で検査可能となる方法の研究などまだまだ多くの課題がありそう

ですが、毎日の弛まぬ研究支援でその一助になっていることがすばらしいと思いました。

さらに、ワークショップ型研修として、「花折断層活動時の直下型地震を想定して」と題して、理学研究科 森 直樹安全管理掛長に進行していただき防災訓練（災害図上訓練 DIG）を行いました。災害は突然来るという設定のもと、準備や訓練の方法はあまり説明しないまま、地震直後に次々に起こる事態に対し、正しい判断やスピード感を持って解決できるかという訓練でした。アンケートを見ていただければわかるように、通常の受け身の訓練と違い災害の怖さを実感できたのではと思います。私たち技術職員はもしもの場合に備えて常日頃から積極的に防災に関しても考えて行かなければならないと思いました。

#### 2 日目（11 月 16 日）

農学研究科附属牧場で講義、実習と見学およびランチ交流会を行いました。

初めに農学研究科の廣岡博之教授に「日本の宝-和牛とその牛肉-」の講義をしていただきました。狂牛病の話、ビタミンやストレスと肉質との関連性、黒毛和牛と和牛の違い、牛のルーツなどを講義いただきました。講義後はランチ交流会でランク違う3つの牛肉の食べ比べを行い、交流を深めました。

午後は、牧場の技術職員の案内で見学を行いました。牛舎に行くと1日前に技術職員が取り上げた子牛が母牛に寄り添って立っていました。お産に立ち会うこと、死産もあること、病気の時の対処など昼夜に限らず牛のために迅速に動ける体制作りが必要なこと、去勢、妊娠診断等、餌やり牛舎の清掃、危険がともなう精子採取など牧場の技術職員の業務を知る機会になりました。普段実験室での業務を行っている私たちにとっては、牧場の技術職員の業務のきびしさを目の当たりにし、研修に参加した皆さんは良い刺激を受けていました。

最後に皆さんで記念撮影を行い、修了証書を受領し、帰路につきました。

### 3. まとめ

今回の研修は、防災訓練などワークショップ型の研修も入り、肌で感じることでできる研修を企画しました。今後とも、技術職員の方が参加したくなる研修を企画していきたいと思えます。また、研修はただ講義を聴くだけでなく、技術交流も兼ねておりますので積極的に参加していただくようよろしくお願いいたします。最後に参加者のアンケート(抜粋)を掲載しておりますのでご覧ください。

(研修担当 阿部邦美)



総合技術部長の挨拶



聴講風景



講義風景



防災訓練 (DIG)



牧場実習 (飼料給与)



牧場実習 (超音波による妊娠診断)



記念撮影

「大気・海洋間の熱、物質および運動量の輸送機構について」

講師 工学研究科 機械理工学専攻 小森 悟教授

非常に感銘を受けたのは、モデリングは机上の計算のみでなく、「地道な実験、観測により信頼性の高いモデルを構築することが重要である」ということである。流体力学は計算が多く、とても苦手意識を持っていたが、ご講義の中で実験やそのための技術職員の必要性を言われ、それを肌で感じる事ができた。自分の持てる技術を精一杯使い、様々な教育や研究に生かしていきたいと思った。

コンピューターのシミュレーションだけでは、うまくいかない、実験が必要と言われていたことが強く心に残っています。小森先生がコンピューターでできることには限界があり、実際にモデルを作って実験する必要があると仰っていましたが、私のように実験室での業務に就いている職員の必要性を改めて知ることができて、励みになりました。

大気海洋間の運動モデルは、防災研究所の大気・水の気候変動にも関わるシミュレーションなのですが、基礎モデルがどのように作られるかがよくわからなかったので、今回の講義で水槽を使った室内実験や観測によって作られていることが分かりました。講演の中で、モデルを使った予測・シミュレーションばかりよりは、もっと信憑性の高い実験に基づいた物理モデルに改善するというのは、私も同感だと思いました。何十年も先の予測なんかは見ていて面白いのですが、入力値や設定によって、いくらでもシナリオは変わるため、結局、本当にそうなるのかという実感がわいてこなく、それを裏付ける実験結果や観測データとの検証をもっと進めていくべきだと思いました。

流体力学の様々な実験映像を見せてくださった。この分野では近年コンピューターシミュレーションしかやらない研究者が増えてきているが、実験することがいかに重要なのかを実例をもって説明されていて、興味深かった。

地球の温暖化や気候変動など巨視的な意味で我々を取り巻く地球環境は変化している。その変化を将来予測するために、大気・海洋間の熱や二酸化炭素の移動の実験を通じてモデル化する、という内容の講義であったが、そのモデル化をするために少し大型の実験施設が必要になってくるのは大変だなと思った。例えば、台風のモデルを組むために小型のプールを用意して風速 40km/h の風で水面を荒れさせると、二酸化炭素の海面への取り込み・溶解度はどのように変化するのかなど、より現実に近づくために個々の場面に応じて装置を組まないといけない所が大変だなと思った。

この講義を聞いて、小森先生の『スパコンで何でもできるわけではない』という言葉に感銘を受けました。私は、フィールド調査を主軸にした研究をした経験があり、シミュレーションだけではわからない大局を見

るにはフィールドは重要だと考えてやってきたので、この言葉はすごくいい言葉だと感じました。そして、実際に海面の動きを見ることが出来る実験水槽を作り実測によるデータを基にしたモデル作成を行っているということで、今回は講義の中で出てくる写真や動画だけでしたが、実物の実験水槽が見てみたいと思いました。

東北地方太平洋沖地震において、地形の影響で局所的な大津波が発生したことが記録されており、その地域の独特の地形や気候の要因を考慮し、流体力学を活用し数値シミュレーションをすることにより、その地域の最大津波高さが予測することができ、そして、危険区域を明確に打ち出すことができる。また、温暖化による影響があるのではと考えられるゲリラ豪雨や竜巻等、予測できることで被害を未然に防ぐことができるなど、今回、公聴させていただき、率直に感じたことは、環境流体力学は、地球規模の気流の流れ・変化を読み解き、私たちの生活をより安全且つ快適にしていける為に重要な研究であることがわかりました。その他に、建築の構造実験に従事している私としては、実際の実験を行うことで、理論やシミュレーションの妥当性を明確にすることが出来るのだということに強い同感を得ました。貴重なご講義どうも有難うございました。

桂キャンパスの B クラスターにあるシミュレーションラボラトリーに巨大水槽と送風機を用いた大気・海洋間の熱、物質および運動量の輸送機構を再現する装置を拝見していたので、講義をとて興味深く聞かせて頂きました。地球規模の環境を再現する数値解析結果に対して、実験室規模で地球環境を再現する装置を用いた実験結果を比較し、その結果に基づいて地球環境を解析する手法の壮さに度肝を抜かれました。さらに装置内に自然現象を再現する為に、人口雷を起したり、台風並の風の中に大雨を降らせたりする細やかでアイデア満載の本格的な実験装置開発には驚嘆しました。地球環境の数値解析には、様々な異なった結果があり、はっきりとした方向付けが出来ませんが、実験室規模で地球環境を再現する装置は、より正確な方向付けをするのに重要な装置である事を改めて実感しました。今後、このような実験装置を開発出来る技術力向上を目指して頑張ります。

「京都のダシのおいしさの科学」

講師 農学研究科 食品生物科学専攻 伏木 亨教授

ネズミが糖や油だけではなく、ダシにも病み付きになるとは思いもよりませんでした。ダシの旨味は、甘味のように表現する味ではなく、奥に隠れた深い味である事、また幼少期の食経験による思い出の味であると同時に、食により肉體形成した細胞の記憶の味である為、美味しさには個人差がある事を理解しました。味も素っ気もない水でも、硬軟水によるダシの種類の違いや、日本のダシが欧米では生臭過ぎて好まれない

という事に驚きました。灰汁も、取らないままの方がコクとなって美味しいけれど、日本料理では灰汁は取り除かなければ、お客に出さない食の歴史や食文化の違いに感心しました。ダシの美味しさは、食文化による影響が強く、受け継がれる伝統なので、将来を見越したダシの美味しさの教育に努力する事に感服しました。

改めてダシについて考えさせられました。食育とはよく言いますが、ダシの風味を伝えることの重要性について、再認識することができました。うま味の感覚は先天的なものであり、鼻からの香りとは別に認識され口から鼻の奥のほうに伝わる風味は後天的に獲得するという事も驚きでした。離乳食の作り方など、ダシで味付けするように、たいていの本やネットで書かれていますし、調理師さんにもそう言われましたが、後天的に獲得する感覚であれば、ぜひ育てたいと強く思うようになりました。また、マウスの実験において、脂肪、砂糖、ダシは報酬系の快感を与え、本能的にやめられないというお話も興味深く、健康に良く我慢の少ない食事療法が実現するといいなと思いました。最後に、京都老舗料亭からは、「品がない。お店では出せない。」と言われるそうですが、「アク」があるほうが、味にコクや深みが出て美味しいのであれば、ぜひアクを取る努力を怠りたいと思いました。

昆布と鰹節からとった出汁がうまいと思えるのは、日本人固有の学習によるものだという事には驚いた。日本人の食文化が和食中心から欧米化されるにしたがって、米の消費が減り、糖尿病患者が増えている現状を知り食事の大切さを感じた。日本人は、出汁より脂と砂糖を多量に摂取していることが明らかなので、日頃の意識が重要であると感じた。最近、小学校でも食育について力を入れてきているが、健康を維持するためには親が教えていかなければならないことだと思う。

美味しさの構造は、匂い(後天的)と旨味(先天的)であり匂いが400種と構造の大きなウエイトを占めている。確かに鼻が詰まると味がわからなくなることがあり納得でした。匂いは後天的な要素が多く、幼少の頃に、どれだけ嗅覚を養うかによって、その人の感じる匂いの種類は限られてしまう。美味しさを感じる種類が少なくなってしまう。幼少の頃から「匂い教育=食育」だということが、よく理解できました。自分も匂いを養う生活を心がけていきたいと感じました。

京都の出汁の美味しさは、西洋料理や中国料理のようにあく(厚みや濃い味わい)の一つの旨味としての位置づけはせず、純粹を求め、それを「品位」と捉え重んじる美学の結晶であること。また、アジア人は、欧米人とくらバインスリン分泌能力が半分以下なため、高蛋白・高脂肪食は日本人の体質に合わない。しかし、理想的な食事をとろうとしても、油脂は本能的に欲するのでやめられない為カロリーを控えることは難しいが、油脂に対抗できる旨味が出汁であるということ。現在は、欧米の食文化の流入により、特に若い世代での日本食離れが深刻化し米の消費を減少させているが、日本の米作を守る上でも、米と出汁への嗜好の回帰は食料の安全保障となること。嗜好は遺伝しないので、小学生までに出汁の料理を覚えさせることが日本の食

文化を守り育むことであるということを学んだ。

## 「日本の宝-和牛とその牛肉-」 農学研究科 応用生物学専攻 廣岡 博之教授

和牛については、実家が生産を行っていることから、大変興味のある話でした。肉質について、遺伝 50%+環境 50%、飼育する農家により結果が違ふ。このことについて実験動物を管理するにおいても実験結果の再現性を確保する為に年間を通じて同様の飼育方法をしなければならず、施設管理を行っている自分の仕事の重要性を再確認できる内容だった。

和牛といっても、都道府県によって、育てられている種が違ふということは、今回初めて知りました。歴史にいたっては、1950年までは、すべて農耕用で黒毛和種こそが、日本の牛という認識はあまりなかったもので、改めて、日本の和牛はすごいと感じました。和牛は普段から何気に食しているものですが、日本の和牛系のみが、霜降りがすごいとか、霜降りの出し方の研究、育成・遺伝の研究など、ここまで和牛に関して、日本で研究されている現実は今まで知らず、日本の学術レベルの高さを再認識しました。

和牛に関して、歴史、牛肉の経済的価値評価法、遺伝学的研究など、幅広いお話を聞いて、大変有意義であった。ウシの育種は、環境要因がかなりの割合を占めるとのことで、非常に大変であろう。そのため、現在育てられている品種は、長い歴史を経て、地道にいいしさを追求してきたものであることがよくわかった。しかし一方で、その育種過程でウシの多様性も失われてきており、多様性維持も今後の育牛の重要課題になるであろう。見島には純粋な日本在来牛「見島牛」が生育しているということで、その貴重な和牛をいちどは見てみたい。知っていそうで、実はあまり知らない、和牛の話聞いてすごく楽しめた。店で国産牛とあれば、ホルスタイン、またはF1であることなど、面白い知識がたくさん増えて良かった。牛肉の試食をしたが、脂肪交雑の大きい和牛が、やはり一番おいしかった。

非常に興味深い講義であった。ウシは、脊椎動物門-哺乳綱-偶蹄目-反芻亜目-ウシ科に属し、遺伝子情報を用いた分類ではクジラ目と近い。日本にいるウシは全部ヨーロッパ牛の系統だということも今回初めて知った。和牛とは、黒毛和種、褐毛和種、日本短角種、無角和種の4種である。その内、無角和種は山口県のみで飼育されており、絶滅の危機に瀕している。また、上記4種は改良の為に外国種と交配させた経緯があるが、外国種の影響を受けていないものとして見島牛が挙げられる。ちなみに見島牛は天然記念物となっているため、産業に参加できないようだ。黒毛和種といえば、しもふりのお肉を想像するが、肉の質は牛脂肪交雑基準(B.M.S.)と歩留等級で評価される。ただ、しもふり志向が年々進行しすぎて、同じB.M.S.ナンバーでも昔と今では粗脂肪含有が異なることに注意したい。普段何気なく食べている牛肉の、日本での品質改良の歴史や各国の自給率の推移、ビタミンやストレスと霜降りの関係など、意識したことのない情報ばかりで、牛肉の

見方が変わった。肉そのものの味の研究についてもいつか講義を受けてみたいと思った。

和牛は、農耕用として使用されていたが、農業機械の普及に伴いその必要性がなくなり、食用としての育種が行われ、これまで黒毛和種は、しもふりの系統を中心に選抜育種してきたことにより、筋肉内の脂肪含有率が高いものへと偏り、遺伝的多様性が少ないものになっているが、奇蹟的に離島で飼われている見島牛という元々の和牛の遺伝子を持っている牛が残っていること。市場では、しもふりの入り具合や肉質の違いで規格が設けられているが、その取引規格の基準として使用されている歩留基準値が京大附属牧場由来のものであること。また、これまで、輸入自由化による市場での差別化をしもふり・肉質で図ってこられたが、今では、黒毛和種の交雑はアメリカなどでも広く行われているので、今後は、高まる消費者の健康志向などから、脂肪酸の質や含有率等の肉質にこだわった系統の育種に焦点になってゆくことが理解できた。

#### 「溶液中の ppm から ppt レベルの元素を測る」 講師 化学研究所 南 知晴 技術専門職員

自分所属している敷地内では、排水の検査については外部委託になっていたのですが、職員が対応していることに驚いた。改めて、京大技術職員の仕事の多様性があることに気付かされました。実験排水の通知については、異常が出た場合のみ職員に事務から知らされどのように検査を行っているかは何もわからない世界であったので、大変興味を持った。また、所属研究室で実験を行う際に自作でのクリーンベンチの作製を行っていることについては、どこの施設でも簡易作成できるので、一時的に使用したい場合は参考にさせて頂きたいと思います。

宇治キャンパス全体の研究室の実験排水の監視という膨大な量の業務をこなされており、大変な業務であることを知った。確かな知識を持ち、高価な実験機器と同様な機能の機器を手作りするような高い技術を持つ南技術専門職員を見習いたいと思った。

「宇治地区における排水モニター」と「外洋海水中の微量元素の定量」の2つからなっていたが、私は特に後者が興味深かった。試料の採取から測定に至るまで、目的元素の混入(コンタミネーション)をいかにして防ぐか、様々な点に気をつけていることを知った。自分の業務の参考になった。

専門外の人でもわかりやすいようにと分析装置の原理などの説明を非常によく工夫されていると感じました。私も化学分析をやっておりますが、今回の説明で不足していた部分を勉強させていただき、非常に参考になりました。西経 170°、北緯 10°~南緯 60°間の海水微量元素分析では、コンタミネーションを防ぐために、採水時から分析までかなり心を配っておられるというお話に感銘を受けました。

海水に含まれる微量元素の分析手法がとても手が込んで驚いた。①ガラス器具は使用するとガ

ラスに含まれる金属が溶出するのでテフロン製の器具を使用しなければならないこと、②使用する器具は特級試薬よりもグレードの高い、より不純物の少ないものを用いて徹底洗浄しなければならないこと、③海水に含まれる微量元素は希薄なので濃縮する必要があるが不純物が濃縮途中でコンタミしないようクリーンルームで行わなければならないことなど、とても繊細な実験が行われているのだなと思った。これまで行ってきた分析実験ではそこまで完全に徹底しなければならないことは一度も無かった。しかし、もし私が講義で取り上げられていたような分析機器(具体的には私が現在管理を担当している ICP 発光分光装置)を使って微量元素の依頼分析等を行うような場合には以上のような注意を参考にしなければならないなあと思った。

私も業務として化学分析を行っており、通常目にする ppm や ppb よりもさらに分析精度が必要な ppt レベルでの分析が可能というこの講義には非常に興味がありました。その中で、ppt レベルでの分析を可能にするために、吸着カラムを使って濃縮をしたという部分が非常に勉強になり、このカラムは色々な pH 条件で各種イオンを選択的に吸着させて濃縮できる可能性を持っているということを知りました。今回学んだことを活かし、このカラムを自分の分析にも応用したいと考えています。

宇治キャンパスでの各実験室からの排水管理は、16 箇所もの pH モニター槽及び排水処理施設を経て、必要に応じ中和し下水道に放出されるが、排水処理施設の放流槽より 1 時間毎に溶液をサンプリングし溶液中の元素を自動で測定する装置などがあり、ppm、ppt レベルの極微量な元素を測定するために様々な測定装置を利用し基準内に管理されていることを知った。測定が行われている元素は、農業分野の特に土壌肥料で馴染みのあるものが多く、肥料といわれる農作物を生産する上で欠くことのできないものも、一端、圃場外へ流出すれば汚染物質の一つにすぎないということに再認識するとともに、適正な土壌の管理というものを考え直す良い契機となった。

宇治キャンパスから排出される実験排水中の ppm から ppt レベルの元素をモニターし、化学物質が外部の環境に悪影響を与えないように監視、測定、報告する水も漏らさぬ監視体制に驚かされました。かつては、天然に存在する不純物は水に流しても自然浄化力により、山紫水明が保たれていましたが、今は実験で作成したほんの少しの化学物質でも排出すると、覆水盆に返らず、環境ホルモン等のように環境のバランスを崩し、今までの苦労が水の泡となってしまいます。今まで培って来た技術と様々な監視装置により、水を得た魚の如く、縦横無尽の活躍を期待しております。また、外洋海水中の微量元素の定量における徹底したコンタミネーションの防止手段を拝見し、私自身、見習うべき手法が多い事を実感しました。技術職員として、寝耳に水な状況に陥っても、明鏡止水の心で対処出来るように日々努力し、技術力向上をどんな時でも目指して頑張ります。

## 防災訓練研修

「花折断層活動時の直下型地震を想定して」  
進行役 理学研究科 森 直樹 安全管理掛長

普段行う防災訓練と違い、実際に災害が起こった時を想定して行動を考えることにより、冷静な判断ができる状態での対応を考えることができ、実際に災害が起きた時に少しは対応できるようになったのではないかなと思う。また、指示されるだけではなかなか手を付けない防災に関しても、自分で考えることにより、防災の必要性を真に感じることができた。

今の職場が和歌山県白浜町にあり、近い内に起こるといわれている南海大地震に備えて職場でも避難経路の設定やマニュアルの作成など地震・津波に備えて対応はしていますがそれに加え起こったときにどう対処するか常日頃から心構えや地震に対する備えなど、個人単位でもしっかり事前に対応・準備しなければいけないと今回の研修を通じて感じました。

直下型地震を想定して、グループでの話し合いでした。そのような場なので、どのように動いたら正解かを考えてしまっていたように思いますが、正解はないのだなと感じました。その時にどれだけのことが出来て、そのためにどのような準備をしてきたかにかかるのだらうと思いました。今回のように身の回りにどんな危険があって、災害時にどのように対応するかをまとめておく重要性を感じました。次に足りないと思ったことに関して補えていきたいと思いました。短い時間で、色々と考え、判断し、大慌てでしたが、実際の災害現場を思うと、もっと判断に困り、慌てることだらうとゾッとしました。

研修中は災害スケジュールが10分毎に変化していくというルールに対して、短すぎる、もう少し長くしてほしいと感じましたが、実際に地震が起きた場合には短い時間で行動することが求められるので、地震時に自分は的確な対処ができるのだらうかと不安になりました。自分とは職場が異なる職員とのグループワークは、様々な視点から物事を知ることができるのでとても勉強になりました。

昨年の地震や阪神大震災のような大きな地震が京都に起こる可能性があり、地震を想定して対策を考えることの重要性を学びました。グループワークで、地震が起きた時どのように対処するか話し合いました。マニュアルを制作し落ち着いて行動すること、普段から整理整頓を行い物が散乱しないよう心掛けること、棚を固定する、AED や空気呼吸器の使い方の学習が重要だと学びました。地震が起きた時あわてないよう、普段から防災について考えようと思いました。

防災訓練における災害時のシミュレーションは、多数の方の意見が聞けるので非常に役立ちます。今回のシミュレーションにおいても、色々な意見が聞けたので良かったです。作業内容が多く、すべき内容を正確に把握するまで、多少時間が必要でしたが、全体を通して、災害時に起こる事象をまとめて話し合うということにより、自分では想像しきれなかった事象例や発想が得られて、非常に勉強になりました。

今回、DIGを体験したことは本当に有意義であった。災害時に起こるであろう様々なこと事前に予想することで、実際に起きた時ある程度対処できるのではないかなと思う。今回の防災訓練研修を通して、防災に対する自身の意識の向上につながったと思う。この経験を職場でも活かしたい。

これまでに経験したことがある防災訓練は、基本的には受け身の防災訓練で、言われたとおりに動くだけの訓練であったのに対して、今回の訓練は能動的な訓練であったことが非常に良かった。特に、初めは何も指示されず、自分が防災に関してどういった意識を持っているかということを確認しつつ、問題をクリアしていこうと必死に短時間の中で考える作業は、受け身で行うよりも非常に勉強になった。また、グループの人の意見を聞いて、自分の考えで足りない部分がわかり、より良い対応を自分たちで模索できた。そして、発表によって他のグループの意見を聞きさらに、新しい意識を持つことができた。できれば、この後に受け身で良いので訓練を行うことができれば、発表でモチベーションが高まっているので、非常に濃密な訓練が行えるのではないかなと感じた。

実際におこりうる被害を、自分たちで想定することで、何が足りていないかを考える良い機会となった。実際に地震が起きてしまうとももちろんそうであるが、時間が足りなかった。決断力がないと、ずるずる時間がなくなってしまうので、すばやい判断が必要だと思った。

とても勉強になった。このような機会がないと、地震が起こったときにどのように対処すればよいかかわからないし、パニックになってしまう。また自分自身の安全確保後の行動、つまりケガをした人の救助や火災を防ぐといった事に頭が回るかどうかかわからないので、被災した場合のアクションプランを想定しなければならぬと痛感した。

地震が起こり、頭で整理できる前に次の事柄が起こり、何が起きているか把握することができず、終始混乱していました。実際に地震に遭遇した場合も、次から次に事柄が起こり対応できないということが、体験を通じて理解できました。また、人的被害、救助の必要不必要・優先順位、一時帰宅可能かそうでないかなど、人によって捉え方・行動が異なり、災害時における自分自身の行動の取り方を考えさせられました。災害に遭遇したときの、安全ガイドや情報伝達のガイドラインや避難訓練の必要性を強く感じました。どうも有難うございました。

被災時の備えが、自分自身十分だと思っていたが、このセミナーを受け不十分であった事を痛感した。また、直下型地震が起きれば京都大学もかなりの損害を被るということを実感できたと思う。また自分が於かれるであろう状況とその際の対応など、自分なりに整理することができた。他者の意見や問題提起はとても参考になった。

京都大学構内を走る花折断層の説明をお聞きして、京都でも巨大地震が起こり得る事を改めて、実感しま

した。更に阪神・淡路大震災や東日本大震災を考えると、日本の何れの場所でも、大地震が起こり得る為、大震災が起こっても、被害を最小限にする対処が出来るように予め心と体の準備が必要である事を肝に銘じました。準備と言っても頭の中のシミュレーションだけでは、机上の空論になってしまうので、百聞は一見に如かず、実際に体を動かす体感シミュレーションである防災訓練を行い、グループで議論し合い、最後にグループ発表したのは、震災対応を擬似的に体験する事が出来、様々な意見を共有出来、また眠気を覚ます事が出来、最適でした。震災時は、様々な問題が発生するが、全てに対処出来ないのが、優先順位を付けて、対処する作業は、日頃の仕事術に共通性があると感じました。この経験を活かし、何か問題が起こった際に、対処出来るように頑張ります。

#### 「超伝導加速空洞の欠陥検査システムの開発」 講師 化学研究所 頓宮 拓技術専門職員

最先端の素粒子研究施設の建設のために、かくも地道な努力がなされているのかと思った。欠陥をいかに見つけ、それをどう除去していくのか、地味だがそれをクリアしていかないと先は見えてこない。問題解決には他分野の研究者・技術者の知恵が役に立つのではないかと思った。国際リニアコライダー計画で、加速器に超伝導加速空洞の開発・製作の研究が行われていることを学びました。加速空洞の表面状態を非破壊で検査し欠陥を除去するために、発熱箇所探索・X線検出の開発が進められていることを学びました。

超伝導加速空洞装置については、知識が皆無なので、少しでも見識が得られたらと思いながら聴講させていただきました。世界的なプロジェクトで、非常に途方もない数の空洞装置を作られて、創意工夫をされておられるとのこと、身が引き締まる思いがしました。

ILCの開発が行われているのは知っていましたが、今回の講義で ILC の超伝導加速空洞の作成について話が聞けて、凄く良かったです。ILCのメインとなる部分で部品の精度も非常に重要になって来るとは思っていました。この形状を溶接した後にその部品の良し悪しを見ると本当に困難であるということが講義から伝わってきました。実際に T-MAP や X-MAP の基板を作成しても、所々バラつきが見られましたし、実際に大まかな場所の特定まですんなりできたとしても、そこから欠陥場所の修正という作業が機械のルーチンでさっとできるような工程を作らなければ、目標の数を量産するのは至難の業だろうと感じました。是非とも、この難問をクリアして頂きたいと思います。

線形加速器とそれに ILC 超伝導加速空洞を用いる利点がよくわかる講義であったと思う。加速勾配の上限には加速空洞の内部表面の状態が影響するという点で、その手入れ・欠陥箇所の発見がいかに重要であるかがわかった。また、全長 30km にもおよぶ加速器ということで、手入れ・欠陥箇所の発見の大変さもまた理解できた。

とても勉強になった。国際リニアコライダーは電子

と陽電子を衝突させる次世代加速器であり、その特徴は加速器が線形であるということである。その主加速器は約 15000 台の超伝導加速空洞を使用する予定である。加速空洞性能実験において、温度センサーによる発熱箇所探索やエックス線放射量の測定による電界放出箇所探索により、おおよその欠陥場所を特定し、光学的欠陥観察で最終的に判断する。その後、欠陥修繕作業に取りかかる。光学的な観察のみによる欠陥箇所探索よりは、効率的に作業が行える。

電磁石を用いて磁場制御を行い、超巨大リング中に粒子を回転させる高エネルギー粒子加速器はよく見聞きしていました。最新の加速器は、二オブ製の 9 つのセルを有する超伝導加速空洞を 15000 本真直ぐに並べる事により、マイクロ波磁場で粒子を非常に効率良く加速出来、技術の進歩は止めどないと隔世の感を禁じ得ませんでした。技術の進歩に付随して、測定技術の進化も必要不可欠となり、超伝導加速空洞の超伝導欠陥を観測する技術の開発に着手し、常伝導状態での超伝導加速空洞にロボットカメラを挿入する光学測定法や、液体ヘリウムで冷却して超伝導状態にした超伝導加速空洞を X 線検出器と温度計に観測法等、様々な方法を検討し、日進月歩技術の向上を図り、培った技術力を積み上げて、更なる技術の高見を目指す姿勢に感服しました。私自身もこのより高見を目指す姿勢を見習って、弛まぬ努力を惜みず、技術力の向上を目指して日々精進して頑張ります。

#### 「牧場施設見学と実習」 講師 牧場技術職員

普段、小さい動物ばかりを相手しており、大きい動物に触れることが無いので新鮮でした。今回見学させて頂き、随所随所に仕事の丁寧さが見え、牧場内が整理されており仕事がシステム化されていると感じた。そのシステム化された中で、動物を相手に仕事することは予想外のことも起こりうる事なので、そこで技術職員の柔軟な対応により運用されている。改めて技術職員の潤滑油的立場が垣間見えました。

牛の管理(えさやり、牛の区別)を非常に細かく行っており、飼育する大変さを体験できてよかったと思う。餌の給与や鼻紋の採取など、実際の牧場での業務を体験できとても楽しむことができたと同時に、体験ではなく業務するにはとても大変な仕事ではないかと思いい、牧場の職員の方の苦勞を少しは感じる事ができたように思う。

牧場という事で鼻紋採取や飼料やりなどなど普段の職場では経験できない事が経験でき、また職員さんによる妊娠検査や採精と特殊な作業も見学することができ、とても勉強になりました。また職務内容は違いますが作業に真剣に取り組み、牛達を大事に扱う技術職員さんの姿は見習っていきたいです。

鼻紋採取、採精、妊娠診断はどれも興味深く見学、実習することができました。鼻紋採取では子牛がとても暴れる、採精では精液を採取することができなかったということもありましたが、人間の思い通りにならな

いというところも、動物を相手に仕事をするこの面白さなのかと感じました。牧場の技術職員の業務は動物を扱う業務であり、飼料給与や清掃、妊娠出産など、昼夜関係なく、動物が中心となって予定が動いているため、動物を扱う技術職員が大変苦労されていることが分かった。

今回の研修に参加しなければ、一生見ることはできなかったのではないかと、非常に貴重な体験をさせていただきました。ありがとうございます。牛の餌やりひとつから、すべてが新鮮でした。レモンガラスの香りは最高で、良質の餌を作られているということが素人ながらわかりました。また、牛の鼻紋をとるときには、牛にこちらの気持ちが伝わるのでしょうか、恐々と近づくと、牛が暴れているように感じました。全見学を通じて、牧場で働かれている方々の牛への愛情が凄く良く伝わってきて、同じ技術職員でここまで違うものかと驚きました。スタッフの方から非常にわかりやすく説明をしていただいたのでスムーズに見学、実習を行うことができました。

これまで牧場での実習という経験はなかったので、勉強になりました。まず、餌やりは大きくラッピングされて発酵した草を牛に与える作業ですが、思っていたよりもラッピングされた草は重く、牛舎の中を押して広げる作業は結構大変な作業であると感じました。鼻門採取は、あちらの職員の方の手伝いがあったので、すんなりと綺麗な鼻門が採取できましたが、自分たちだけで牛を抑えつつ鼻門を採取すると考えると非常に大変な作業であると感じました。また、妊娠診断についての見学では、牛の胎児を実際に超音波診断で確認し、小さな胎児が画面に映し出された時には感動しました。最後に採精の見学ですが、雄牛が老体のため採精自体は上手いかなかったのですが、冷凍保存されていた精子を解凍したものを顕微鏡で観察しましたが、予想以上に元気でびっくりしました。普段の業務とは全く違う業務でしたが、皆さんががんばっているという姿が印象的でした。

肉用牛が育つ環境や育てる技術を知ることが出来てとても良かったです。牛肉を好んで食べる人が多いがその背景には生産がありまたその基になる生産もある。飼育と言う意味では食物連鎖の頂点にあたる和牛生産を見せて頂き考えることはたくさんあった。この牛たちが食卓にのぼるまでの過程について見たことはないし知る機会も少ない。人は牛を食しているがその牛についてもっと知ることはあらゆる面で役に立つのではないかと考える。学生時代など考えが形成される時期にこう言った見学や実習の機会があるとよいのではないかと思います。動物を扱う業務を行っているのはすごいと実感しました。動物が苦手な私にはとても出来そうにありません。

鼻紋採取について、人間を指紋で判断するように、牛は鼻紋で見分けることができ、鼻紋は成長しても変化しないらしく、クローン牛も鼻紋は同一ではないことに驚かされました。超音波による妊娠診断は、卵胞にいる子牛を視認することができ、飼育員の卵胞のを見つける早さにも驚かされました。また、採精の見学も、雄牛のゴツゴツとした体つきと、まさに「牛の

一突き」という迫力があり、印象に残っています。自分たちの食卓に並ぶ牛肉が、しっかり安全管理され、飼育されている現状を知る貴重な体験ができました。どうも有難うございました。

牛舎は綺麗に管理されていた。牛の鼻紋採取を初めて体験した。練習台となった子牛はかわいそうだったが、貴重な経験が出来た。鼻紋は、人間でいうところの指紋と同じ扱いで、個体識別に用いられるとのこと。また、技術職員の方による超音波診断機を用いた妊娠鑑定も見学させていただいた。超音波を発する器具を直腸に入れ、直腸越しに子宮内の胎仔の映像を見ることができた。妊娠鑑定は手で行う直腸検査もあるそうであるが、直接手で触れて確かめため、経験豊富でなければ傷つけてしまうリスクが高いとのこと。このプローブをどこに当てたら子宮内の映像が見られるかを分かるのにも修練がいるとのことだった。胎仔は小さいながらも鼓動がしっかりしており元気に育っているとのことだ。精液採取は、種牛の高齢などで採取はできなかったが、僅か 4cc でも優良な系統のものであれば一般系統のもの 5 倍近い値がするとのことであった。牛肉の食べ比べや鼻紋採取など普段体験できないような事が出来てとても面白かったです。

実習では鼻紋採取や妊娠判断、精液の採取などを見ることができましたが、職員の動き、説明などハキハキして見て習うことの多い実習だったと思います。

牛舎等の施設見学、飼料給与や鼻紋採取、超音波妊娠診断、精子採取等、日頃体験出来ない経験が出来てとても為になりました。牛舎内は、管理体制が行き届き、食の安全やブランド和牛の開発等、自立し儲かる農業の一面が垣間見えました。ただし、口蹄疫や放射能汚染での被害等難しい面もあると感じました。病原菌侵入を防ぐ為に、数週間以内の海外渡航履歴確認や建物内入口での消毒等、様々な対策を為されており、一つ一つの小さな対策が、大きな被害を防止する事を肝に銘じ、私の職務にも参考にさせて頂いて貰います。醗酵した飼料は、とても良い香りがし、安い輸入飼料に頼らない、国内で自立する農業の本来あるべき姿を実感しました。超音波妊娠診断で確認出来た小さな命の存在に感動し、生まれたばかりの子牛が母牛に寄り添う姿に安心し、鼻紋を採取する子牛が暴れるのを少し可哀想に思い、精子採取の為に発情する雄牛を自分に重ね合わせ涙し、今後も頑張ります。