

2016 年度  
京都大学理学研究科技術部  
第 7 回 業務報告集



## 目次

### ■業務報告

平成28年度業務報告	化学教室	阿部邦美	1
3Dプリンターの活用	生物物理学教室	山本隆司	3
2016年度業務報告	地質学鉱物学教室	高谷真樹	7
平成28年度技術部業務報告	火山研究センター	井上寛之	10
平成28年度業務報告	火山研究センター	吉川 慎	13
この一年の主なトピック	地球熱学研究施設	馬渡秀夫	20
2016年度技術部業務報告	地球物理学教室	高畑武志	24
2016年度業務報告	機器開発室	早田恵美	25
2016年度 業務報告	情報技術室	山口倉平	27
2016年度の主な業務	飛騨天文台	仲谷善一	29
2016年度の業務報告ー野外実習についてー	地球熱学研究施設	三島壮智	31
2016年度 業務報告	飛騨天文台	木村剛一	34
業務報告2016	物理学第一教室	中濱治和	37
研究機器開発支援室の新しい設備	機器開発室	道下人支	39
業務報告2016年度	物理学第二教室	廣瀬昌憲	41

### ■研修等の報告

Solidworks講習	早田恵美	43
キャノンITソリューションズ株式会社CAD講習受講	仲谷善一	44
平成28年度研修・勉強会企画委員会報告		45
大阪大学技術部見学まとめ		51

■研修・講習会・技術研究会等参加者一覧		68
---------------------	--	----

# 平成 28 年度業務報告

化学専攻 阿部邦美

## 1. 学生実験の業務について

化学系の学生実験では、分析化学、物理化学・無機・物性化学、有機化学、生物化学という分野ごとに各分野専門の教員が担当し、実験課題については学生実験担当のスタッフが実験の企画、提案、予備実験等を行い、テキスト化後、化学実験として提供している。学生実験担当の技術職員の役割は、学生が1年間事故無く、楽しく、スムーズに実験ができるように指導、支援することが一番重要であると考えている。そのため、学生とのコミュニケーションや教員、TA への昨年度までに問題があったことなどを伝え、実験内容のコンセンサスをとることであると考える。それ以外に教員が改良のために考えた新規課題の検討実験などを行い実験プロトコルの改良を行っている。

昨年度から引き続き、生化学実験の開発を行った。課題の問題点は、化学専攻に系登録する学生の9割が生物化学を勉強してこない(受験で物理と化学を選択するため)ため、生物化学の基本的な知識がなく、実験を理解せずに終わっていたことであった。ゆえに実験後のアンケートをとるとの課題の満足度が非常に低かった。さらに、大腸菌の取扱や薬品の種類が多く準備作業に手間がかかること、分光光度計が老朽化していることなどの理由で新しい課題を考えることになった。

身近な材料(野菜や草などの天然物)を使用し、学生が親しみをもてる実験内容を考えた。遺伝子とタンパク質を取り扱う実験がそれぞれ1ターム(1日5時間3日間)ごとにあるため、それぞれを見直した。

遺伝子を扱う課題については、天然型光合成細菌から遺伝子を抽出後、DNAポリメラーゼにより遺伝子を増幅する実験を手動で行い、さらに学生が自ら条件を変えた(サイクル回数、温度、金属イオンの追加など)実験を行うことで試薬や操作の意義を考える実験課題とした。タンパク質を扱う実験では、サツマイモからアミラーゼを抽出し精製後、その酵素活性を測定する課題とした。2つの実験とも今年度の課題で提供した。新しい課題のため、まだまだ問題点が多く、ひとつひとつ解決し、学生の理解度と満足度があがるように課題をブラッシュアップしていく予定である。

なお、遺伝子の課題の開発は、【「手動PCR」をもとにしたデザイン可能な学生実験プロトコルの開発】として、科学研究費補助金「奨励研究」(課題番号16H00304)の助成を受けて行った。

## 2. 理学研究科技術部の運営について

### グループの再編

教室系技術職員の人事制度の変更にあわせて、グループの再編を行ったため、理学研究科技術部の規程と機器開発室の内規の改訂を行った。平成29年度からはグループ毎に必要な勉強会、研修会を行い、専門性にあった能力向上をめざせるようになった。

### 研修

個々の専門性向上のための研修も積極的に参加してもらい、スキルアップを図った。今年度の学外研修では大阪大学理学研究科技術部昨年度に引き続き、技術交流を行った。また、科研費奨励研究へのチャレンジや技術発表も積極的に臨んでもらった。

### アウトリーチ活動

花山天文台での鏡の作成(銀鏡反応)や社会交流室からの依頼で夏休みの高校生向け実験なども

行った。また、天文台や地球熱学研究施設では、京大ウィークスの見学者対応も技術職員が中心となって企画、開催を行った。

#### 技術部研究機器開発支援室

2年前から共同利用の利用規程が改訂され、科研費等からも支払いができるようになったため、依頼加工の数がふえた。しかしながら5年前には4名だった職員が定員削減で3名となっており、それに加え、パーツショップの運営、一般工場の学生への対応など支援室の職員は多忙を極めている。それに対応するため、技術部全体として協力していけるようにバックグラウンドを整えた。情報の共有のため、開発室の定例ミーティング(週1回、1時間)に業務に支障が無い人は参加してもらった。機械工作業務にまったく関わらなくても、例えば赤外分光光度計のサンプルホルダーの依頼があったときは現物を見てもらい情報提供したり、岩石に相当するような加工依頼があれば、薄片技術室の技術職員が加工時のアドバイスをしたり、装置開発においては、電子回路が詳しい技術職員の智慧を借りることができた。今後は安全実習も技術部が協力することでよりよいものを構築し、京都大学に提供できればと考えている。

#### 業務報告

月例の定例ミーティングでは、各人の月の業務報告と技術部の運営について連絡や報告、検討を行う場である。報告の書き方を工夫するように意識して記入するようにお願いした。業務報告の書き方のひな形は特別ないが、行った業務の羅列ではなく、業務の結果の報告も記入するようにお願いした。業務の状況が非常に解りやすく書かれている者もいる。しかしながら、自分で同じように記入しようとしても、なかなか難しいと実感している。

#### 3Dプリンタ

3Dプリンタでどのような研究支援ができるか模索を行ってきたところである。新たに2台(数学教室から提供いただいた)導入され、そのオペレーティング担当者への業務の委譲も進んだ。高度なスキルが必要な3DCADソフトでの設計を行っている職員に学外研修に参加してもらった。少しずつ依頼されたものについてもプリントし活用されてきている。今後理学のMACSプログラムへの技術提供も含めて、

#### 定例ミーティング

理学の技術部は遠隔地が6人いるため、連絡をとることはなかなか難しいところもあるが、スカイプ等の会議システムを使い、密に打合せができています。研修に関しては可能な限り全員が出席することで、情報交換やコミュニケーションをとっている。業務の打合せの大切さをこの1年で身にしみて感じた。顔を見て打合せをすることが一番良いが、スカイプや電話、メールなど状況に合わせて上手に使い分けていく必要がある。

### 3. 今後の展望について

平成29年度の目標は、本来業務の充実はもとより、新しい技術の研鑽、技術が必要な実験の講習会、工作のための安全講習や工作実習、設計ソフトの講習会などを開催する予定である。またHPの充実を行いウェブからの依頼ができるようユーザーインターフェースの向上にも力をいれ、いっそうの教育・研究支援の向上を図る予定である。

### 4. 謝辞

この1年も技術部ではさまざまな動きがありました。松本技術部長をはじめ協議会委員の方々、事務の方々、なにより技術職員のみなさんにたいへん感謝しております。今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますよう、どうぞよろしくお願い申し上げます。

# 3D プリンターの活用

生物科学専攻 山本 隆司

技術部では以前より 3D プリンターを導入していたが、2016 年 12 月に最新の 3D プリンター 2 台を導入したことを期に、本格的な活用方法について模索を始めた。

## 1. 3D プリンターについて

今回導入したプリンターはエスラボ有限会社製「S3DP555」

※同型の導入は理学研究科技術部で 2 例目(?)

従前のプリンター (Leapfrog 社製 Creatr XL) に比べると、プリンターの稼働音が小さくなったほか、ベッドの補正が不要になったことによる手間の軽減、ヘッド詰まりの少なさなどにより、稼働率が格段に向上した。

※プリンター諸元比較表

	S3DP555	Creatr XL
造形方式	熱溶解積層法 (FDM)	同左
使用可能な素材	PLA・ABS など	同左
プリント可能なサイズ (幅*奥行*高さ)	500mm*500mm*500mm	230mm*270mm*580mm
積層ピッチ	0.05mm-0.4mm (ノズルの太さに依存)	0.05mm-0.35mm
ノズル太さ	0.20mm、0.40mm、0.50mm (手動交換)	0.30mm
その他特徴	ベッドの自動補正機能	2 種の素材を同時に使用可能

2. プリンターの稼動履歴

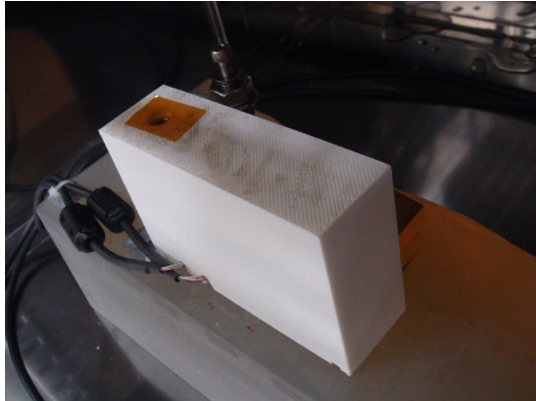
<p>2016/12/27</p>	<p>プリンター搬入 当初は表面（特に曲面）がきれいに仕上がらなかった。</p>  <p>→エスラボの担当者に状況を説明したところ、 材料の吐出が多すぎることが原因と推測、パラメーターの調整で改善</p> 
<p>2017/2/13</p>	<p>1 台のノズルを 0.50mm→0.20mm に変更 これにより、細かい形状の立体物をプリントできるようになった。</p>
<p>2017/3/9</p>	<p>0.50mm ノズルのプリンターを使用中、プリンターヘッド駆動用シャフトの 1 本が外れる。</p>   <p>→エスラボに連絡、同様のトラブルが起きることを想定し、 壊れなかったプリンターを含め回収する。</p>
<p>2017/3/28</p>	<p>修理完了、再搬入</p>

### 3. 製作事例

○センサーカバー（依頼者：栗田先生（宇宙物理学））

センサーの測定結果を安定させるため、周囲の温度変化や気流の影響を最小限に抑えるセンサーカバーを製作した。

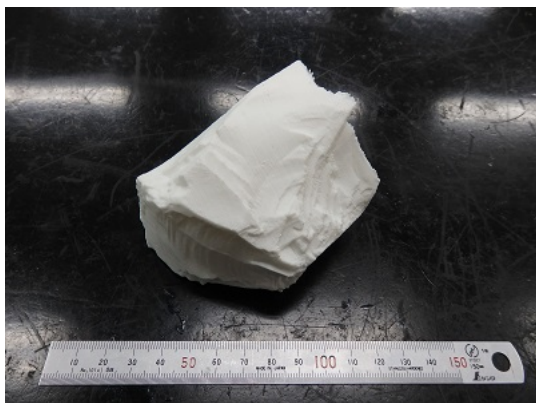
(<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/~iwamuro/Kyoto3m/sensortest3.html>)



○鉱物サンプル（依頼者：土山先生（地質鉱物学））

鉱物の微粒子を拡大して見るため、X線CTスキャナーで撮影した3次元の外形をプリントした。

- ・サンプル1：摩耗実験により発生した微粒子



- ・サンプル2：小惑星イトカワから持ち帰った微粒子



○動物用固定器具（依頼者：伊佐職員（医学研究科））

マーモセット（サル的一种）をMRIで撮影することになったが、既存の固定器具（金属製）ではMRI撮影画像に写ってしまうため、MRIに反応しない樹脂製の器具が必要となり、製作依頼が届いた。

※当初0.50mmのノズルで作成したが、器具先端につけた0.30mmピッチの溝がつぶれてしまったため、0.20mmのノズルで再度作成する。

・白い棒状のもの3つを作成する



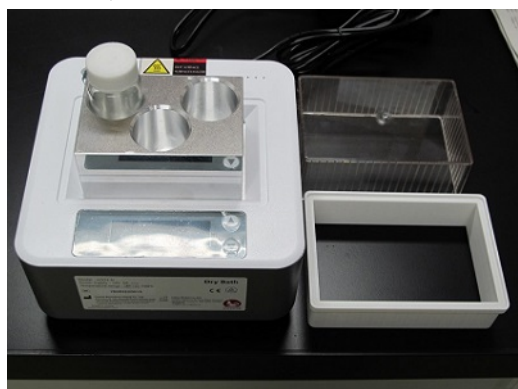
・組み立てたもの



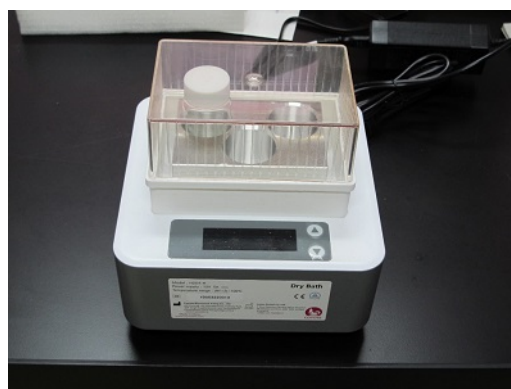
○アルミブロック恒温槽用フレーム（依頼者：植田技術職員（工学研究科技術部））

工学研究科で市販のアルミブロック恒温槽に使用できる、50mlサンプル瓶用アルミブロックを製作したが、そのままでは蓋が閉まらず保温性が悪化するため、スペーサーとなるフレームの製作を依頼される。

・右下が製作したフレーム



・実際の使用例





# 2016 年度業務報告

地球惑星科学専攻 地質学鉱物学分野 高谷真樹

## はじめに

地質学鉱物学分野に設置されている薄片技術室において、薄片作製業務に従事し、地球惑星科学専攻ならびに関連施設の研究教育支援を行っている。本年度は本業務に加え、薄片技術に関する研究会の開催、研修会の実施、アウトリーチ活動などにも携わったのであわせて報告する。

## 薄片作製業務

岩石・鉱物・化石などの地球惑星試料に切断、研磨、接着などの加工を施し検鏡・機器分析用試片を作製する薄片作製依頼対応、消耗品の補充や加工設備のメンテナンスなどを行い薄片技術室を利用可能な状態に維持する保守管理、実習や設備利用者に対する技術指導、薄片技術向上への取り組みや技術発表などをおこなっている。

### a) 薄片作製依頼対応

本年度は地質学鉱物学分野ならびに地球熱学研究施設から 54 件 483 点の作製依頼があり、437 点を作製した。昨年度より依頼点数はおおよそ 90 点増加し、作製した試片の集計結果からみると研磨薄片や研磨片などの機器分析用試片の依頼が多くあった。依頼試料は、変成岩を中心に各種岩石、隕石、鉱石、化石、鍾乳石などの天然試料のほか、合成鉱物やせん断摩擦実験試料などの実験生成物、歯やオットセイの毛といった生物試料があり、これら試料において、偏光顕微鏡、蛍光顕微鏡、SEM-EDS/-EBSD、EPMA、Raman spectrometry、LA-ICP-MS 用途に作製した。EBSD 用の試料調製は薄片技術室ではおこなえない研磨加工が必要であったことから講座所有の装置をお借りし対応した。



図1. 依頼点数、作製点数の年推移。2014年度以前は2名体制で運用しており、作製点数は高谷作製分のみ集計した。

### b) 薄片技術室の保守管理

いずれの機械も故障は無いものの老朽化に伴う不具合が生じるようになってきており適宜応急対応した。一例を挙げると自動切断機において循環水が汲み上がらない、ポンプから循環水が噴出するなどが生じた。ポンプを確認したところケーシングに破損が認められたため樹脂で接着・固定したところ使用に支障無く動くようになった。また本年度は既設設備の維持管理に加え、薄片技術室での作業性の向上や作製可能な試料の拡張のため反射顕微鏡、実体顕微鏡、真空加熱脱泡装置を新しく導入した。取り急ぎ空いているスペースに仮設置した状態であるため、今後部屋の整理を進め作業動線上に設置していきたい。

### c) 実習や利用者に対する技術指導

「地球テクトニクス実習Ⅱ」、「地質機器分析法・課題演習 E2」の薄片作製実習において、加工装置の使用方法や基本的な薄片作製技術について実習指導をおこなった。加えて本年度はのべ 287 人の薄片技術室の利用があり、加工装置の使用経験や薄片作製経験の少ない利用者に対しては適宜指導し、利用者において困難な工程がある場合には状況に合わせて切断や研磨などの技術補助もおこなった。

#### d) 薄片技術の向上・情報収集

##### 薄片技術に関する研究会の開催

主に薄片技術者や研究者より構成される日本薄片研磨片技術研究会の第59回総会・技術討論会を2016年9月29、30日の日程で理学研究科セミナーハウスにて開催し、開催地担当を務めた。開催地担当は、京都大学では2001年ぶり3度目、自身としては初めてとなった。大会実行委員の一員として、会場確保、記念講演依頼、懇親会会場の選定、宿泊地の確保・斡旋、開催案内およびプログラムの作成・発送対応、予稿集の作成、大会当日の会場設営や司会進行などをおこなった。本大会は36名の参加、12件の研究発表が行われ、ここ数年でもっとも大きい大会となった。閉会後には希望者を対象にラボツアーを実施し、薄片技術室、および教員の方のご協力を頂き教室内の機器の紹介や解説をおこなった。開催期間中は各種対応とともに研究発表を聴講し、薄片技術や他機関での試み・取組みなど最新情報の収集に努めた。

##### 特別教育の受講

薄片技術室における切断・研磨加工は機械の作動状況によっては粉じんが飛散する可能性がある。粉じんや粉じん暴露の無い作業環境などについて学ぶため大阪府職業能力開発協会職業訓練センターにて粉じん作業特別教育を受講した。なお、現在のところ薄片技術室における加工はすべて湿式条件で行っており、粉じん濃度は低レベルにコントロールされている（作業環境測定（粉じん）の結果に基づく）。

##### 総合技術研究会 2017 への参加、発表

2017年3月9、10日と総合技術研究会2017に参加し、ポスター発表および情報収集を行った。発表では、教室教員の方の協力を得て、これまで気になっていた鉱物の研磨面を電子顕微鏡で観察した結果を報告した。通常業務への圧迫を避けるため観察時間は短く抑えたものの興味深い結果を得ることができ、その成果を薄片技術者や他分野の方には薄片技術の紹介とともに伝え、意見交換や薄片技術の普及活動をおこなった。情報収集に関しては普段技術交流の機会が無い精密加工分野の研磨加工、機器分析やその試料調製に関する発表の聴講を通して様々な知見を得ることができた。

#### その他

##### a) アウトリーチ活動

社会交流室と連携して行なわれている受入実習に昨年度より加わり、薄層クロマトグラフィーを用いた野菜の色の分離実験の実験サポート、ならびに色のスペクトルに関連して鉱物標本を試料に発光についての解説をおこなっている。本年は7月28日、8月2日、8月11日に催された実習に参加し、紫外線ランプの取扱いに注意しつつ発光鉱物とその発光現象について説明した。また簡単ではあるが本年は資料を作成したので配布した。

##### b) 技術職員研修（第3専門技術群）の実施

本年度より第3専門技術群世話人会に加わり、施設見学・解析演習、外部講師によるパワーポイントプレゼンテーション研修・技術発表会の2回の研修の企画・実施に携わった。次年度まで担当するため引き続き全うしていきたい。

##### 観察する鉱物標本



図5. 配布資料の抜粋と用いた蛍光鉱物。石膏を除く標本は薄片技術室にて展示されているものより選別した。

## おわりに

依頼点数および作製点数ともに昨年度よりも増加した。研究用試片の作製依頼に加えて実習用薄片の更新など潜在的な薄片作製の需要は多くあるため、今後も順調に作製点数を増やし対応していきたい。また、採用後数年経ち、薄片作製業務以外の業務に携わることも増えてきた。薄片作製業務に支障のないよう計画を立て両立させていきたい。

# 平成 28 年度技術部業務報告

火山研究センター 井上寛之

## 1 はじめに

平成 28 年度の業務に関しては 4 月 16 日発生した熊本地震と 10 月 8 日に起こった阿蘇中岳の爆発的噴火の被害対応が年間を通しておこなった主な業務となった。

地震で被災した火山研究センター本館（以下 AVL）は修理を行う方針となったが復旧は 3-5 年後の予定である。

## 2 熊本地震及び阿蘇中岳爆発的噴火の対応

### 2.1 熊本地震の被害について

4 月 16 日に発生した地震により AVL が被災し使用困難な状態となった（図 1）。具体的には AVL1 階の床が波打ち、壁も一部ひび割れた。また周辺の斜面で地滑りが発生し AVL へのアクセス道路が流出し車でのアクセスも困難となった（図 2）。インフラの面でも水、電気、及び通信全てが使用不能となった。私自身も避難所で数日過ごした。また外国人研究員のサポートも当初は行った。



図 1. 上空からの AVL（写真提供：叶悠眞氏）



図 2. 研究所入口（土砂流出）

### 2.2 熊本地震の対応

初めに行ったことは山上観測点の復旧であった。熊本県全体で地震の影響で停電が発生しその後順次復電していたが山上の復電は普段人がいないためか遅れていた。また山上への主なアクセス道路も流出し、牧野道路からしかアクセス出来ない状態であった。バッテリーとソーラーパネルを追加し観測機器の電源を確保した。これらの資材は防災研究所桜島観測所より提供していただいた（図 3）。また AVL でのデータ集約が不能のため、別府にある地球熟学研究施設（地熱研）にデータを送れるように機器の設定の追加修正を行った。

21 日には幸運にも AVL の所在する南阿蘇村の西隣にある大津町で貸し事務所を教員の伝手で借りることが出来た（図 4）。当初、事務所は何も無い状態であったが地熱研、防災研究所や東京大学地震研究所等の他部局・大学の研究者・技術職員の御協力及び援助もあり少しずつ物資が揃っていった。事務所は街中にあつたため、警備会社に依頼を行い警備システムも導入した。

AVL の他に阿蘇カルデラ内外に観測室があり、その被害調査も行った。幸いにして観測室及び機器に大きい被害が無いことが確認できた。また観測点のデータを地熱研に送れるようにこちらも機器の設定の追加修正を行った。地熱研の機器は馬渡さんに御協力していただいた。

4 月末には京大本部の力添えもあり大津事務所に NTT 通信回線が開通し観測データを集約することも可能となった (図 5)。ネットワークに関しては馬渡さん坂口さんに御協力していただいた。

その後はしばらく AVL からの物品回収や被災した物品の動作チェック等に追われた。また京都から来られた被害調査の方々のサポート等も行った。

7 月には大津事務所だけではさすがに手狭なことから火口へ遠いことから阿蘇市の役犬原に別の事務所を借りた (図 6)。大津事務所からだ火口まで 1 時間はかかっていたが役犬原からは 30 分程度でアクセス出来るようになった。また南阿蘇村白水に観測機器用の倉庫も借りた。

しかし 2 か所での業務はやはり不便であり、倉庫の費用もかかることから仮の研究センターをどうにかしようという方針になり、候補を探していたところ阿蘇市の協力で廃校になった坂梨小学校を借りることが出来た。仮の研究センターとして使用するためには改修工事が必要で部屋のレイアウトや什器見積りの対応などを行った。10 月下旬から 11 月上旬には AVL 図書室から本及び地震波形記録資料の運び出しを業者に依頼し 2 週間程度かけて運び出しを行った (図 7)。坂梨小学校へは当初 2017 年 3 月末には移転が完了予定であったが、熊本県の各所で復旧が始り人や物が不足し改修工事が遅れ 4 月に移転となった。移転に際し、引越業者の対応やインフラの一つの通信関連を主に担当した。通信は電話、インターネット回線、観測網と多用途である。

また AVL 周辺にはボーリング観測点があり、年度明けたら現地調査を行う予定である。また地震で被災した他の観測機器でも年度またぎで発注を行っているものあり年度明けたら納品予定のものもいくつか対応を行っている。



図 3. ソーラー架台組立・設置



図 4. 大津事務所

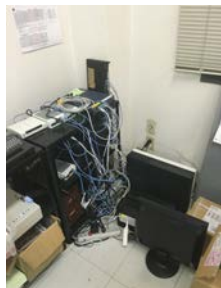


図 5. 通信機器



図 6. 役犬原



図 7. 図書室

### 2.3 阿蘇中岳の爆発的噴火とその被害について

10 月 8 日約 30 年ぶりとなる爆発的噴火が阿蘇中岳で発生した。当然火口周辺に設置した観測機器に被害が発生した。

翌日から被害調査を行ったが、噴石で観測室が破損していることを確認したり、各観測点の電源用のソー

ラーパネルが噴石で穴が開き使用不能になっていたり、灰で機器が埋まるなどの被害が発生していることを確認した。2014年からの一連の噴火活動の中で一番多く被害が発生した。また火口周辺では多いところでは1m程度の灰が積もった場所もあった。

## 2.4 噴火被害の対応について

噴火の当日はまずマスコミ対応に追われた。いくつかの観測点は噴火の影響で火口周辺の道路も被災し観測点付近まで公用車でアクセスすることが不可能となったため、途中から徒歩でアクセスを行った。はじめに観測点の被害確認を行い、いくつか被災写真の撮影を行った。その後、灰で埋没した機器の掘り出しや機器の回収を行った。ソーラーパネルが噴石で壊れた点は後日新しいパネルの設置を行った。電磁気観測については2か所既存の観測点に近いところに新たに機器の設置を行った。

## 3 通常業務について

### 3.1 観測点のメンテナンス

中岳火口周辺の観測点のメンテナンスを行った。機器の保守や交換、データ送信ケーブルの死活調査確認などを行った。他にカルデラ観測室周辺の草刈りも行った。また、梅雨の大雨時に各観測点との通信が不能となりその復旧対応等も行った。

### 3.2 水準測量（御嶽山、桜島）

火山の膨張収縮を調べるために水準測量というミリ単位で高低差を測る測量を行っている。2016年は当初4月に長野と岐阜県境の御嶽山周辺で行う予定であったが地震の影響で延期となり、9月に行った。11月に鹿児島県の桜島で水準測量を行った。

### 3.2 九重山での観測

九重山での観測強化のためにプロトン磁力計を3点設置した。携帯回線でデータを送信しているが通信不調で観測点の移設なども行った。

## 4 定例行事に関して

京大ウィークスの一つとして毎年行っているAVLの施設公開と特別講演は、今年度は地震の影響で行わなかった。

また3月には野焼きがAVL周辺で行われており立会を行っていたがこちらも地震の影響で行われなかった。

## 5 学生実習に関して

夏季に行われている学生実習においても今年度は地震影響のため阿蘇で実習が行われることはなく教員と学生での巡検のみでサポートの必要はなかった。

## 6 技術発表

2017年1月に東京大学地震研究所職員研修会にて口頭発表を行った。

2017年3月に総合技術研究会2017東京大学にて口頭発表を行った。

## 7 まとめ

平成28年度は地震と噴火の対応でかなりの時間を割いた。またその影響で毎年行っている業務・行事に影響が発生した。また年度越えの被害調査や機器の納品などの予定がある。

2017年4月に阿蘇市の坂梨小学校へ移転予定であり、AVL復旧までの3-5年間、業務を行う予定である。

# 平成28年度業務報告

地球熱学研究施設火山研究センター 吉川 慎

## 1. はじめに

今年度は自然災害に振り回された1年であった。2016年4月16日に発生した熊本地震によって被災した火山研究センターの機能移転、同年10月8日に発生した阿蘇火山中岳第1火口爆発的噴火による火口周辺観測点への被害など、それらの復旧作業等に多くの時間を費やした。本報告では、それらの作業を中心にこの1年間に関わった業務について報告する。

## 2. 熊本地震

### 1) 地震における火山研究センターの被災状況

2016年4月16日午前1時25分、熊本地方を震源としたMw7.0の地震が発生した。火山研究センター本館もその地震によって、外壁の剥離や亀裂、内壁の倒壊、さらに地すべりによる道路の崩壊などの甚大な被害を受けた。



本館とアスファルトの間には数mの空間ができ建物内部は不等沈下を起こして床が盛り上がっていた



本館周辺の草地に無数の亀裂



本館壁面には亀裂が入り一部剥離

### 2) 地震後の対応

4月16日

地震発生当時、センター本館に職員1名が滞在していたが幸いな事に無事であった。また、地震発生後

すべての職員の安否が確認された。

4月17日

夕刻に筆者を含む4名の職員が地元スーパーの駐車場に集合し今後の対策について打ち合わせを実施。

4月18日

職員4名にて本館の被害調査および観測車両1台、職員の自家用車1台を救出。

4月19日

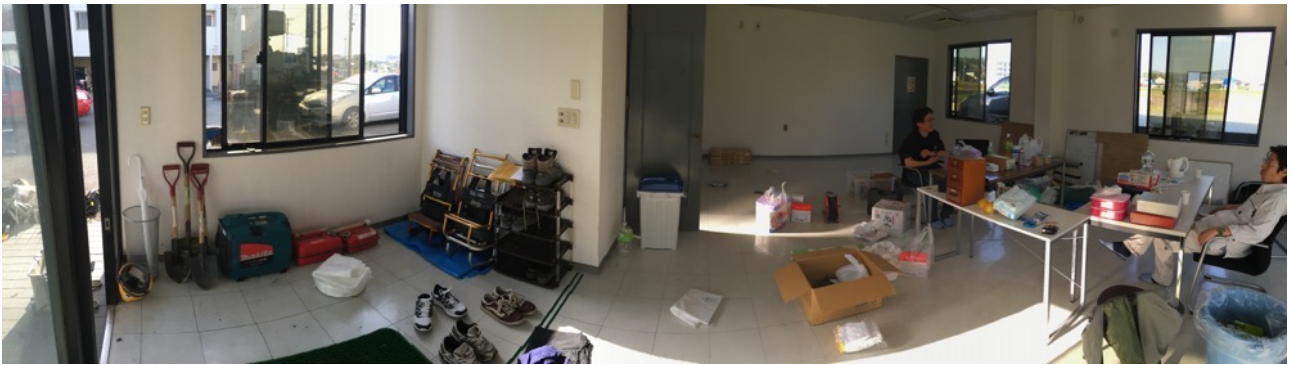
火口周辺観測室および阿蘇登山道路被害調査。その夕刻、スーパーの駐車場にて職員1名および観測点防災研究所桜島観測所より駆けつけていただいた職員と合流し、観測点の復旧について打ち合わせを実施。

4月20日

本堂観測室にて観測データ復旧作業。

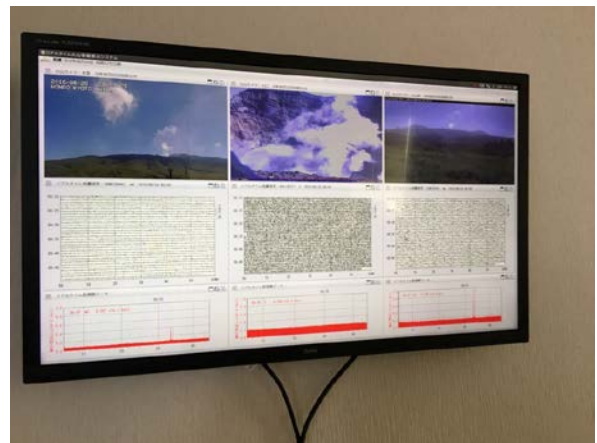
4月21日

熊本県菊池郡大津町に仮事務所を開設。



4月27日

ネットワーク開設。事務所にて地震波形モニタリング開始。



4月29日

火山研究センターHPにて近況を報告

5月8日

大部分の火山観測機能を復旧

6月1日

観測機材保管庫として南阿蘇村に倉庫を賃借



7月1日

阿蘇市役犬原に2つ目の仮事務所を開設



8月1日

構内仮設道路が完成

10月11日

記録紙・図書関係資料等の搬出

12月～

旧坂梨小学校（阿蘇市一の宮町坂梨）の改修工事開始

2017年

3月31日

坂梨仮研究棟の改修工事が終了

4月12日

大津・役犬原2つの仮事務所を統合し坂梨仮研究棟にて用務を開始



役犬原事務所にて移転準備作業



坂梨仮研究棟への移転完了

### 3. 阿蘇火山噴火

#### 1) 噴火の状況

2016年10月8日午前1時46分頃、阿蘇火山中岳第1火口において1980年1月26日以来36年ぶり

となる爆発的噴火が発生した。幸い噴火警戒レベル 2（火口周辺規制）であったため、この噴火における人が人等の被害はなかったが、噴火後の現地調査では火口周辺に直径 3m ほどの噴石や 1.5m ほど降り積もった火山灰が確認された。また、この噴火により地震計をはじめとした観測機器が破損し欠測を余儀なくされた。

## 2) 噴火後の対応

2016 年 10 月 8 日

噴火当日の日中は、天候が悪く阿蘇山上広場から双眼鏡などを使い周辺の状況などの現地調査を行った。中腹から白い噴煙が上がっており新たな火口かと懸念されたが、のちの調査で火口から噴出したら噴石から蒸気が出ていることが確認された。

10 月 9 日

ドローンを用いて上空から中岳第 1 火口の北～西側の被害調査を行った。噴石によりいくつかの観測室の屋根部分やソーラーパネルが破壊されているのが確認された。また、冒頭にも述べた直径 3m ほどの噴石に加え、無数の噴石が確認された。

10 月 10 日

引き続きドローンを用いて、砂千里～火口東側の上空からの調査を実施した。

10 月 11 日

火口周辺の状況を調査。8 月に火口縁に設置されたカメラをはじめ、待避壕内に設置された地震計およびデータロガー等も 1.5m ほどの火山灰に埋もれており観測を継続するのが困難な状況であった。

11 月 3 日

噴石によってソーラーパネルが破壊されたことにより、電力不足に陥っていた観測点にパネルを増設する作業を実施。

## 今後の予定

火口周辺における観測点は、噴火によって分厚く降り積もった火山灰と噴石によって受けた被害があまりにも大きく、現在も復旧できていない点が存在する。今後はそのような点の復旧を行っていく予定である。



中岳第 1 火口から噴出した噴石（大きいものは直径 3m を超えていた）



火口カメラ設置後の様子と噴火後の様子



噴火に伴うソーラーパネルの破損状況と新規設置後の様子

#### 4. フィールドワーク

##### 1) 阿蘇火山

**地震観測：**4ヶ月に1回の頻度でカルデラ周辺に3箇所設置しているオフライン地震観測点のデータ回収とメンテナンスを行った。熊本地震後に実施した際には、地震計が傾いている点が1箇所だけあった。また、鳥害により地震計を収納している塩ビ管の上部に取り付ける編笠が破損している観測点が多かった。しかし機器が破損する等の被害はなく、データ収録に概ね問題はなかった。



地震観測点メンテナンス後の様子



2台の重力計にて並行観測を行っている様子

**重力観測**：2016年3月7日～10日の日程で阿蘇火山周辺の重力測定を行った。この観測は、地球物理学教室の風間氏および九州大学の西島氏らと阿蘇火山の火口直下の質量時間変化をさらに考察するため、年間3回のペースで実施している。しかし、先の地震によって、これまで使用してきた測定点（水準点）へのアクセスが困難となった事やこの観測に使用してきた重力計が被災したため、現在は観測を見合わせている状態である。

## 2) 霧島火山

**地震観測**：2016年4月、9月、2017年1月に霧島火山周辺に設置している地震観測点のデータ回収およびメンテナンスを行った。機器のトラブルは殆ど無かったが、阿蘇地域同様地震計を収納している塩ビ管の上部に取り付けている編笠が破られる被害が多数あった。また、前年度から蟻害対策を念入りに行っていたため、蟻の被害は殆どなかった。

**温度観測**：2016年8月、2017年1月に霧島火山えびの高原付近に設置している温度計データの回収、湧水のサンプリングおよび、一昨年12月に設置した電気伝導度計のデータ回収を行った。霧島火山硫黄山周辺では、昨年12月にH<sub>2</sub>S濃度が500ppmを超える事もあったため、我々がデータ回収やサンプリングを行う場所は一般観光客の立ち入りが制限されていた。我々も1月に訪れた際には、H<sub>2</sub>S用の防毒マスクを着用し安全面に配慮しながら慎重に観測を行った。



霧島火山硫黄山にける地温測定およびデータ回収

## 3) 御嶽火山

2016年9月18日～23日の期間、御嶽火山周辺の水準測量を行った。この観測には、京都大学のほか名古屋大学、九州大学、北海道大学、日本大学、東濃地震科学研究所の方々に参加された。本来4月に実施する予定であったが、熊本地震の影響により延期されていた。測量中は連日雨に見舞われたが、事故もなく全区間の測量を終える事ができた。

## 4) 桜島火山

**水準測量**：2016年10月6日～7日に熊本地震によって強い衝撃を受けた水準機器のテストと桜島観測所へ新規採用された技術職員のトレーニングもかねて、現地職員とともにテスト測量を実施した。その結果、機器に故障等の問題はなく、同年11月7日～12日に実施された桜島島内の水準測量参加の際に使用する事ができた。

**構造探査**：2016年12月5日～10日の日程で、これまで延べ7回繰り返し実施されてきた桜島火山反復

地震探査に参加した。全国の大学や気象庁から約 40 名が参加し 3 日間で地震計と記録計約 247 台を展開し、3 日目の深夜、14 箇所を設置されたダイナマイトを用い発生させた人工地震を観測した。この観測により、桜島火山の地下に存在する反射面の変化などの構造が明らかになる予定である。

## 5. その他

### 1) 京大ウィークス

2016 年 10 月に開催された地球熱学研究施設の施設公開に参加し、地震によって被災した火山研究センター本館をドローンで撮影した動画の展示や噴火映像の展示解説を行った。

### 2) 波形表示システムの技術習得

2016 年 8 月 5 日～10 日の期間、地震波形データ表示システムの技術習得のため、北海道大学有珠火山観測所へ赴いた。出張後当センター大津仮事務所にてデータ収録サーバーおよび波形表示サーバーを立ち上げ、地震波形や監視カメラ画像の多点表示が可能となった。

### 3) 技術研究会参加および発表

2016 年 1 月 27 日～28 日、2017 年 1 月 16 日～18 日に実施された東京大学地震研究所職員研修会および 2017 年 3 月 8 日～10 日に実施された総合技術研究会 2017 東京大学に参加し「災害対応に迫られた 2016 年 -熊本地震と阿蘇火山噴火-」「阿蘇火山における火口カメラ設置経過報告 ～新システムによる問題点と噴火による影響～」というタイトルでそれぞれポスター発表を行った。

### 4) 第 2 専門群研修の実施

2016 年 2 月 1 日～2 日の日程で第 2 専門群研修を地球熱学研究施設で実施した。施設長の大沢教授をはじめ馬渡技術専門員、三島技術職員、井上技術職員にも協力していただき、座学や施設見学および野外実習を行った。専門群研修は年間予算 20 万円以内で企画する必要があるため、本学から遠く離れた遠隔地施設において実施する事は当初難しいと考えていたが、総合技術部をはじめ防災研究所技術室などの協力により無事開催する事ができた。

第 2 専門群長を 2 年間勤めてきたが、業務と並行しながら企画立案し所属技術職員や事務職員等と協力しながら研修を実施する事の大変さを実感した。しかし、遠隔地に所属していても群長を勤める事が可能だという事を証明できた事により、今後分野の偏りなく広い視野を持って研修の企画が行われ、また、それに参加する事によりさらなる見識を広げ、技術力の向上を目指す事ができるのではないかと考える。

## 6. まとめ

今年度は地震や噴火などの災害に見舞われ、通常業務以外の多くの業務を行った。また、本館および周辺道路の被災により移転を余儀なくされ、一時は 2 箇所の仮事務所にて業務を行ってきたが、阿蘇市協力のもと 2017 年 4 月からようやく坂梨仮研究棟（熊本県阿蘇市一の宮町坂梨）へ統合移転をする事が出来た。しかし、地震や噴火の影響はまだ残っており、それらが業務に与える影響は少なくない。このような状況下においても、作業の効率化を常に考えて行動し、体調管理に気をつけながら日々の業務に取り組んでいきたい。

# この一年の主なトピック

地球熱学研究施設 馬渡秀夫

## 概要

平成28年度の業務について主要なトピックについて以下に報告する。

### 1 地震被災の対応

今年度は4月に熊本地震に誘発された地震が湯布院で発生、被災したため、年度を通して関連業務が発生した。別府市での震度は6弱と発表された。別府施設本館は東側面のパラペットが崩落し、2階の梁が座屈したほか、一番問題だったのは、2階部分と塔屋基部が2cmほどずれ、塔屋全体が東側に移動するとともに基部全周に亀裂が入ったことであった。揺れがもう少し大きかったら、塔屋全体が崩落した可能性もあったのではないかと思われた。別府施設本館は2013年に耐震補強工事が完了していたが、補強が必要と判断されていたのは地階から2階部までであり、塔屋基部より上部は手付かずであった。今回の地震では補強の施されなかった部分に被害が集中した印象である。他にも石積み塀が数ヶ所崩壊した。

被災翌日より被災状況の調査と報告を行った。別府施設本館は登録文化財となっており、被災状況を文化庁と別府市へも報告する必要があるためである。

本館の被災復旧は、緊急工事で東側面のパラペットと2階の梁が補修された。その後、十分な検討と設計が必要であった塔屋全体及び基部の補修と補強の本工事が11月から翌年3月まで実施された。

緊急工事、本工事期間中については、工事実施のための各種連絡や調整などを実施することにより、工事は円滑に進み無事竣工した。

### 2 別府施設の敷地・植生のメンテナンス

別府施設は1万平米弱の敷地を持っている。費用の面から、例年、全体の管理委託は行わず一部について管理業者に発注し、草刈りと剪定を委託しているが、委託できない部分も放置するわけにはいかず、可能な限り除草作業や剪定作業を実施している。

また、5月初旬、市役所を通じて、施設周辺の歩道上にクマバチが飛んでいて危険なので対応してほしいとの苦情がなされた。植生の影響と考えられたため、周辺の植生を処理するとともに、クマバチの生態について調査し、いなくなったことを確認し、市役所へ報告を行った。

### 3 雨漏りの修理

地震の影響のためか、地震発生後の時期より技術工作室に雨漏りが発生した。雨漏りが起こる場所と地震による被災ヶ所との位置的な関連性が薄かったことと、外部の破損などが見つからなかったためか、工事業者の努力にもかかわらず、相変わらず雨漏りは止まらなかった。工作室には、GPSの収録装置も設置してあったため、内部に雨漏り除けを設置していたが、いよいよ何とかしなければと思い独自調査を実施し、雨樋の躯体貫通ヶ所の歪を発見し躯体と雨樋の間にシーラントを充填して雨漏りを修理した。

ただ、銅板製の雨樋の歪み箇所は、躯体側には変形が見られず、躯体が弾性変形しなければ歪まないような状況にあり、原因は、実は地震の揺れによるものではなく、強風時などに何らかの飛来物の衝突があった

ためかもしれないと考えている。

#### 4 学生実習支援

今年度は、熊本地震の被災により火山研究センターが機能を縮小したため、阿蘇で実施される予定の観測地球物理学演習 A を、別府で行うこととなった。例年、観測地球物理学演習 B は別府で実施されているが、それに引き続いて演習 A を実施した。例年とは違う、測地学、電磁気学の内容で非常に興味深い支援内容となった。

#### 5 公用車のタイヤの組換え

公用車のタイヤが摩耗限界に近付いたためタイヤ交換の必要があった。これまではタイヤ販売業者に依頼していたが、今年度は他の公用車整備費がかさんだため、自分の特技を生かしてネットでタイヤ単品を購入し、手組みで組換えを行うことでコスト削減した。

#### 6 情報機器のメンテナンスなど

今年度も例年通り、別府施設に通常設置されている、ルータ、ファイアウォール、情報系サーバ、観測サーバ、観測データ収録装置などの情報機器の運用管理、更新(構築)などを実施した。

また、年間を通して設置している機器のセキュリティ監視やパッチ適用・更新を実施している。

#### 7 施設公開（京大ウィークス）

例年、別府施設の公開を実施支援している。今年も2014年から変更した京大ウィークスに合わせる開催日で実施した。（京大ウィークスは2011年からの京都大学全体の取り組みで、2013年までは有形登録文化財である別府本館のライトアップを実施していた。）今年も七輪マグマ展示を実施し、好評を博した。

#### 8 大阪大学の見学

平成27年度に大阪大学理学部の技術部から依頼のあった北白川の見学を受け入れた。その縁もあり、今年度はこちらからの大阪大学の理学部、産業技術研究所の見学を受け入れて頂いた。また、廣瀬昌憲技術職員の伝でレーザーエネルギー学研究センターの見学も受け入れて頂いたので大変有意義であった。

他大学、特に近畿地区の国立大学の技術系職員との交流は今後の京都大学技術職員のキャリアパスの観点から考えて非常に重要である。そのほか、色々な大学の技術系職員と技術のみならず交流し、意見交換して見識を深めることは、技術職員が活躍する力を大きくし、また、その場を広げることに非常に貢献することとなる。

#### 9 観測点のメンテナンス

別府施設は火山研究センターが実施する地震・GPS 観測について、別府市周辺に設置されている観測点のメンテナンスも分担している。維持コスト低減の観点から、観測点および進入路などの除草・剪定作業なども通年で自ら実施する。今年度は特に状況の悪化している別府市北部にある唐木山地震・GPS 観測点の進入路について火山研究センターのメンバーと合同でメンテナンスを実施した。

#### 10 地震研究所職員研修出席

平成28年度の東京大学地震研究所の職員研修に参加した。全国の地震観測、火山観測に関わる技術職員

が参加し交流の場も持つため、非常に有意義な研修である。今年度は神奈川県立温泉地学研究所での受講が組み込まれていた。所長の里村さんは地球物理学教室出身の先生で、もう30年程前になるが、技官の職体系や育成方法、将来像について相談や議論をしたこともあり大変懐かしい再会ができ大変有意義であった。

## 11 別府施設用地境界の確定

地球熱学研究施設は温泉都市別府の市街地域のほぼ中心部に位置している。東側隣接地は大分県が周辺に整備した各種機関の駐車場として所有しているが、2月の中旬、大分県所有のその用地と京都大学所有の用地の境界について大分県が確定を実施したい希望がなされている旨の連絡が北部管理掛経由であった。

用地境界の確定となると、京都大学の財産管理となるため、京都から人が来るのであらうと考えたところ、境界の確認立会いに関する一切を技術職員に委任する旨の書状が総長より発行された。

大分県が駐車場として利用している隣接の土地は、施設設立当時、別府村から京都大学へ無償貸与されていた広大な施設用地の一部であった。それが、戦後の経済成長に伴い、元々原野であった別府施設周辺が急速に市街化したため土地の有効利用を目指す別府市側が返還要求し大分県に管理換えされていたものである。

京都大学側の土地は、このまま静観しては、全ての借上げ地が返還要求の対象になり、撤退を余儀なくされるのではないかという危機感により、京都大学が購入したものである。

今回確定が必要となった境界は、平成7年、当該地の南側隣接地に別府国際コンベンションセンターを設立した大分県が、コンベンションセンターの駐車場として緊急に整地・整備することを優先して境界が曖昧なままフェンスを設置した部分であった。

問題となった別府施設の東側隣接地一帯は、太平洋戦争敗戦後、連合国に接収され駐留地となったが、連合国撤退後管理が防衛庁となっていた。そのためか境界の検討に必要な法務局の資料は防衛庁から出されていたものしかなかったが、その境界図と、現状の境界フェンス設置位置が食い違っていたことにより今回の境界の確認と確定が必要になったようである。

当初、防衛庁が作成した境界図での確定を主張していた大分県側と、現状の境界フェンス通りを希望する当方との合意形成は難航するのではないかと思われたが、差は15平米ほどという事もあり、大分県側がこちらの要求を検討、受諾してくれることとなり、現在設置している境界フェンス位置を境界とすることで確定した。

## 12 総合技術研究会 2017 東京大学への発表参加

### 1. 総合技術研究会 2017 東京大学での発表について

今回の総合技術研究会において、「平成28年熊本地震によって被災した火山研究センターの緊急対応について」という題目でポスター発表を行った。これは、平成28年4月16日1時25分頃に発生した、熊本県熊本地方を震央とする震源の深さ12km、マグニチュード7.3の地震による地球熱学研究施設火山研究センター、および地球熱学研究施設の被災に対応して実施した業務の紹介である。

### 2. 発表内容



図 1



図 2

理学研究科は中部九州に2拠点の遠隔地を展開して各種地球科学に関する研究を行っている。地球熱学研究施設火山研究センターでは、中部九州一帯に地震やGPSによる地殻変動を収録する観測点を展開(図1)するほか、阿蘇中岳火口周辺の



地震観測点(図2)のデータを気象庁に提供し気象庁は火山監視に役立てていた。しかし、今回の熊本地震による被災の為火山研究センターは全機能を停止し、データ転送が途絶してしまった。

そこで、火山研究センターの井上寛之技術職員、大倉敬宏教授と共に、別府にある地球熱学研究施設にデータを集約するべく既存のネットワーク(図3)を再構築(図4)し、気象庁へデータを送り届けられるように変更した。

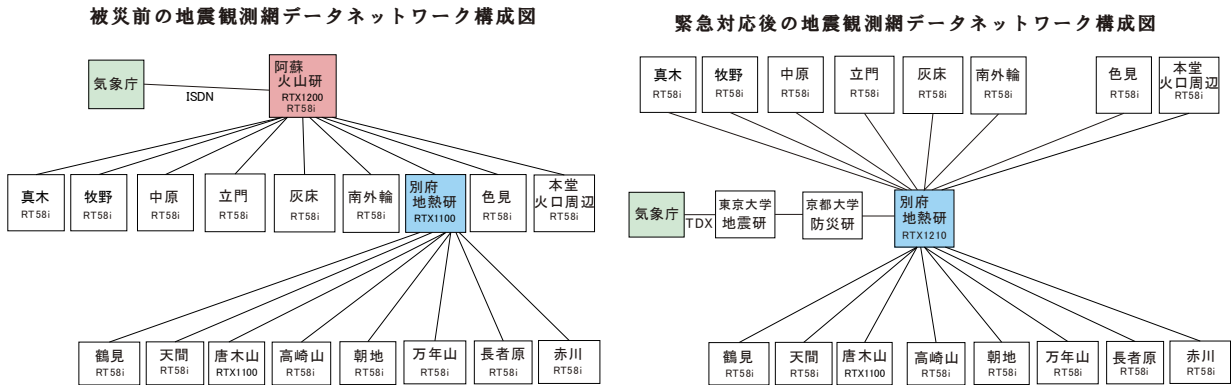


図3

図4

また、別府施設に構築していたデータ収録バッファサーバでは倍増した観測点データについて、火山研究センターに代わり長期に保存するには容量が足りなかった為、新たに観測サーバ2台、データストレージ1台を構築・増設した。

加えて、火山研究センターに設置していた `aso.vgs.kyoto-u.ac.jp` ドメインのメールサーバが停止してしまったため、予め設定しておいた `vgs.kyoto-u.ac.jp` ゾーンのデータにしたがい別府施設でスプールされる火山研究センター宛のメールの宛先不明による返送期間設定を変更し延長するよう実施しつつ、情報環境機構のメール配送サービスを利用するべく手配のあと、全学メールサービス宛に届くようにゾーンのデータを変更し、メールの返送、喪失を無事回避し、全てのメールを配送できた。これにより、地震防災、火山防災の関係各機関を始め、京都大学事務、文部科学省などとの連絡・意思疎通が滞ることなく実施でき、早期のデータ収録復旧・配信へと繋げることが出来たことは非常に有意義であった。

### 13 おわりに

今年度も各種多様な業務を無事遂行することができ大変良かったと考えている。年度当初は昨年度と比較して余裕のある1年となるのだろうと考えていたが、4月16日、その考えは覆された。ただ、幸いなことに熱学では人的被害は殆どなく、別府施設の被害は大学内外の各方面からの迅速な支援を受けることが出来たおかげで復旧は完了した。29年度はリフレッシュ休暇が取得できるので有意義に活用したいと考えている。

# 2016 年度技術部業務報告

地球物理学教室 高畑武志

教室で利用している情報関係の機器の管理、運用を行っている。

サーバの管理については主な操作を行っているが、内容により複数の教員と共に担当している。

## メール関連のサービス

メールサーバの管理、教室ドメインのメールアドレスの管理を行っている。

- ・ウイルス対策、スパム対策
- ・メーリングリストの運用

## ウェブ関連のサービス

ウェブサーバの管理、ホームページの記事の追加、更新作業を行っている。

- ・地球物理学教室、地球惑星科学専攻のホームページ
- ・技術情報のページ
- ・内部連絡のページ

## DNS のサービス

DNS サーバの管理、教室ドメインのホスト名の管理を行っている。

## ライセンスサーバ

PGI コンパイラのライセンスサーバの管理、クライアントの導入支援を行っている。

## クラスタサーバ

数値解析用のクラスタサーバの管理、クライアントの導入支援を行っている。

## その他

- ・大判プリンタの管理
- ・共用プリンタ、スキャナの管理
- ・ファイルサーバの管理
- ・PC、アプリケーションの利用に関する問い合わせ対応
- ・サーバ、ネットワークの障害対応
- ・インターネット用サーバのハードウェア交換、OS 更新

# 2016 年度業務報告

機器開発室 早田恵美

## はじめに

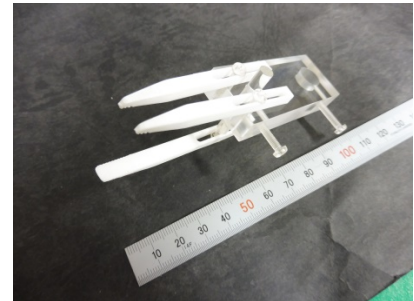
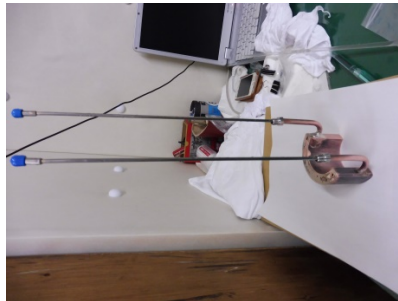
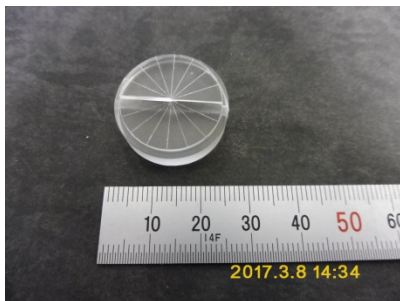
復帰して約2年。育児部分休業中の時間の足りなさにも少しずつ慣れてきました。2017年度からは勤務時間が8:30-16:30と少し長くなり、こなせる仕事も少しは増えるかもしれません。引き続きみなさまにはご迷惑をおかけすると思いますが、よろしくお願いします。

## 1 今年度の業務について

### 1-1 加工依頼

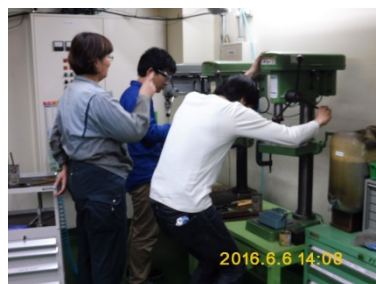
主に溶接やマシニングセンタ加工などを中心に製作を担当した。最近ではメールによる問い合わせが増えてきており、特に他学部の方からの依頼に関する問い合わせが少し目立ってきた。宇治や桂からわざわざ相談・依頼に来られることもあり、うれしい悲鳴となっている。

写真は右から光物性の螺旋型位相板、原子核ハドロングループのオルソパラ変換器、医学研究科神経生物学のMRI用マーモセット固定具となっている。MRI用マーモセット固定具に関しては、ほかの用途で使用されている固定具の現物と実験時の条件を打ち合わせて設計を行い、アイバーとマウスピース部分は技術部で管理している3Dプリンタで製作した。実際に3Dプリンタでの製作を担当した山本氏、プリンタのノズル交換等ご協力いただいた広瀬氏には、ご協力感謝します。



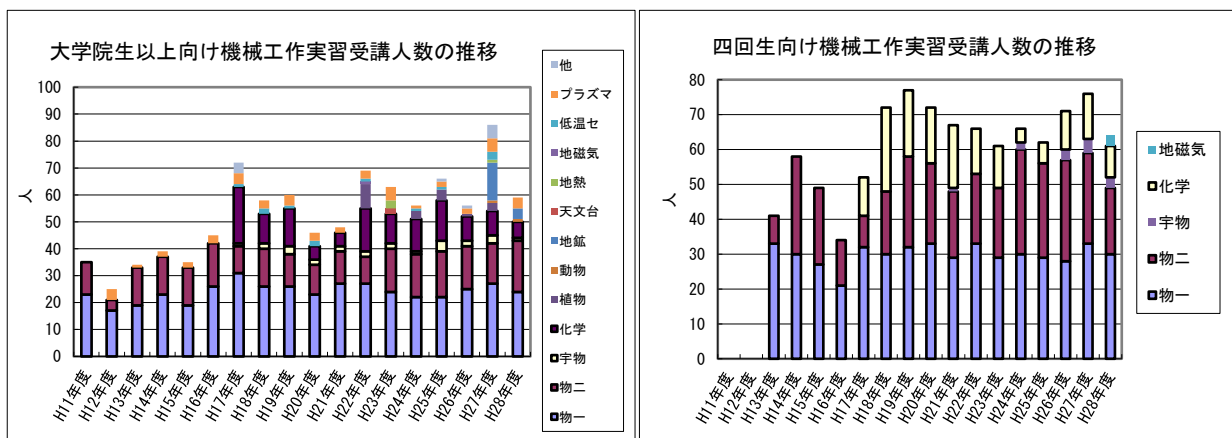
### 1-2 機械工作実習

例年通り春にM1以上向け、秋に4回生向けの機械工作実習を実施した。M1以上向けでは59名、4回生向けでは64名の参加があった。また、M1以上向けのカリキュラム（「図面の描き方」と「安全な作業法」）を修了した中から希望者のみ実施する「製作実習」は、今年は少なくとも3グループ9名の参加だった。



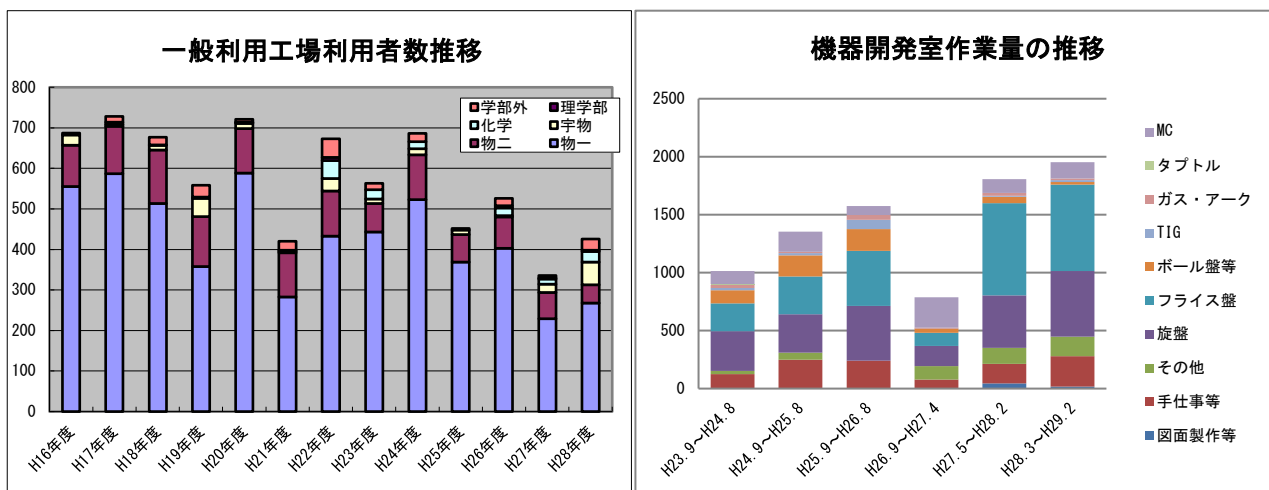
## 2 今年度の機器開発室の利用実績

今年度の機械工作実習は、4 回生向けの機械工作実習に初めて地磁気センターからの参加があった。人数的には特に多かった昨年度ほどではないが、ほぼ横ばいのまま順調に推移している。



一般利用工場の利用者数は、大きく減少した 27 年度からは多少回復したとはいえ、ここ数年減少傾向が続いている。今度一般利用工場の利用規則を制定しようと考えているのだが、ユーザーが使いやすく安全な一般利用工場にしていきたいと思う。

逆に依頼加工の作業時間数は、ここ数年右肩上がりになっている。27 年度に集計の期間が変わったため、一部変則になっている部分もあるが、コンスタントに増加して 5 年前のほぼ 2 倍となっている。その間に道下氏が加わって 3 名から 4 名になったのだが、その後高橋氏が再雇用から派遣になって勤務日数が激減し、早田が 1 年 4 か月にわたる育児休業の後の育児部分休業によって勤務時間が減少し、28 年度の夏以降は田村氏が体調を崩したため、人員と勤務時間数はどんどん減少して現在ではフルタイムの道下氏と時短勤務の早田、月 2 回の高橋氏というかなり危機的な状況となっている。



# 2016 年度 業務報告

情報技術室 山口倉平

## 1 理学研究科ホームページ

理学研究科ホームページ(以下、理学研究科 HP)は昨年リニューアルを行い、今年度は「コンテンツの充実」、「国際広報の強化」をテーマとし業務を行った。

- コンテンツの充実

内部の委員会、国際室、教務掛へのヒアリングを行い、アクションプランを作成し優先度が高いものから随時対応を行った。対応例としては、今まで紙媒体でした公開されていないコンテンツを整理し理学研究科 HP 上にて公開(リンクの掲載)を行った。

- 国際広報の強化

国際、ホームページに限らず、理学研究科の広報全般について検討をする体制(広報担当者)の検討を行った。

- その他

ヒアリングを行った結果、理学研究科 HP の研究者紹介ページについて、「写真がないため教員との距離を感じる」といった意見が挙がった。理学研究科 HP は顔写真(顔以外でも可)ならびに、プロフィールに関しては原則公開させていただきよう、関係委員会、教授会にて承認いただいた。なお掲載するような写真をお持ちでない方に向けて、プロカメラマンによる写真撮影会を実施した。



写真撮影会の様子

## 2 業務システム関連

- 少人数担任システム

少人数担任システムについて、機能追加(改善)ならびに不具合対応を行った。機能追加の内容として、セキュリティ強化のために登録情報の暗号化を行い、よりセキュアなシステムになった。

- サイコムの学習システム

2015 年度より科学ライティングの教育プログラムとして実施されており、2015 年度は独自システムを用いて授業が行われていたが、システムのアップデート、維持コストがかかることから情報技術室に

相談があり、情報環境機構が提供している「PandA」という学習支援システムが利用できると判断し、提案した。利用方法についてサポートを行った結果、今年度のサイコムはPandAを用いて実施された。

### 3 情報基盤環境整備

- サーバ環境整備

情報セキュリティ対策として実施された KUINS-II 接続機器の総点検に伴い、サーバ管理状況ならびにサーバ監視状況について整理を行った。サーバ監視強化のためにソフトウェア(Zabbix)を導入し、監視強化を進めた。

- 無線 LAN 環境整備

情報環境機構の3ヵ年無線 LAN 整備計画の一環として、年度初めに理学研究科の無線 LAN 設置要望の確認を行った。また独自に無線 LAN(KUINS-Air)を設置したいという要望があり、機器購入、設置に関してサポートを行った。

### 4 その他（定常業務）

- ネットワーク管理

KUINS ネットワークの利用に関するサポートを行い、KUINS-DB への代理申請、ネットワーク障害が発生した際の窓口としての業務を行った。

- 情報セキュリティ対応

インシデント発生時の理学研究科の連絡窓口(部局情報セキュリティ連絡責任者)として、インシデント発生時の連絡、報告の業務を行った。また脆弱性の周知や脆弱性診断の実施のとりまとめを行った。

- ソフトウェアライセンス対応

ASSETBASE を用いたソフトウェアライセンス集計について、とりまとめを行った。

- 全学システム事務手続き

以下の全学システムについて、利用申請、変更等の事務手続きを行った。なお、財務会計システムについては、来年度以降は別の部署で対応することとなり、業務移管を行った。

- ▶ 財務会計システム

- ▶ 施設利用証

- ▶ ECO Meeting

- 入館システム

入館希望者の利用登録、変更、削除の他に、ゲートの施錠時間の設定を行った。

- 北部構内事務部サポート

事務系職員の PC 端末について、端末の初期設定、不具合対応等、情報基盤の利用に関するサポートを行った。

- 委員会、定例会議

- ▶ 情報セキュリティ委員会、情報広報委員会、ネットワーク WEB 管理小委員会

- ▶ 学術推進部会議

- ▶ 事務部連絡会

- ▶ 技術部ミーティング

## 2016 年度の主な業務

附属天文台（飛騨天文台） 仲谷善一

### 飛騨天文台ドームレス太陽望遠鏡(DST)

- ・偏光観測装置の設計・製作

前年度に設計および製作を行った偏光キャリブレーション装置を用いて機械偏光測定を行い、本格的な偏光観測を行う準備が整ったところから偏光観測装置の設計・製作を行った。

実際に観測も行いデータの取得も行われている。

- ・偏光ビームスプリッタ光軸ずれ対策

多波長同時偏光分光観測を行うためのビームスプリッタの光軸を合わせるためのガラスウェッジの設計およびホルダー類の設計を行った。

- ・定期メンテナンス

望遠鏡本体のメンテナンスおよび塔体パネル冷却装置などの機械設備関係のメンテナンスを行っている。

### 飛騨天文台太陽磁場活動望遠鏡(SMART)

- ・T1 新光学系の設計・製作

T1（太陽全面像 H-Alpha 望遠鏡）を高速撮像が可能なシステムへの検討・設計・製作を行った。

現在、新しい光学系での観測が行われている。

- ・T4 新プレフィルターホルダー類の検討・設計

T4（太陽部分像磁場観測望遠鏡）へ透過波長域の異なるプレフィルターを取り付けるためのホルダー類の設計を進めている。また、このフィルターは温度依存性があることからヒーターを含めた熱解析を行いながら設計を行っている。新年度に製作・組立を行い望遠鏡への取り付けを行う。

- ・太陽全面分光装置の検討・設計

太陽全面を常時モニターできる分光装置の設計を進めている。この装置により太陽表面で発生する爆発現象（フレア）の早期発見および自動検出が期待できる。

新年度に製作・組立を行い望遠鏡への取り付けを行う。

### 飛騨天文台 65 cm 屈折望遠鏡

- ・故障原因の特定および修理を随時行っている。

### 花山天文台本館赤道儀

- ・DEC（赤緯）軸クランプ修理

DEC 軸のクランプが脱落するという故障の修理を行った。また、同様の故障が発生しないよう脱落防止ストッパーを製作し取り付けを行った。

## 花山天文台別館

- ・ドイツ Hale 社製太陽観測用狭帯域 H-Alpha フィルター（リオフィルター）が動作しないという問題が発生したことから、分解し、故障箇所を特定し修理を行った。

## 学生指導

- ・茨城大学学生指導

茨城大学の複数の学生（学部生および院生）に対して、シーイングモニターのデータ改正方法の指導、可搬式分光装置の設計や解析方法の指導などを行っている。

## 見学対応

- ・各学校などからの見学対応

本年度は高等学校 5 校、中学校 1 校、小学校 2 校、その他 3 件の対応を行った。

## 発表など

（第一著者）

- ・日本天文学会秋季年会

京都大学飛騨天文台 SMART 太陽全面像高速撮像装置のハード設計・製作

- ・国立天文台天文学に関する技術シンポジウム

SMART 太陽全面像高速撮像装置の設計・製作

- ・総合技術研究会 2017 東京大学

太陽可視観測装置の開発・設計・製作

（第二著者以下）

- ・Solar Polarization Workshop 8

Developments of a spectro-polarimeter observing multi-wavelength windows simultaneously at Hida observatory

- ・Astrophysics

Temporal Evolution and Spatial Distribution of White-light Flare Kernels in a Solar Flare

- ・日本天文学会春季年会

多波長帯同時偏光分光観測装置の開発

- ・光学

大気揺らぎの高さ分布計測のための太陽 SLODAR 技術

- ・PSTEP2

Simultaneous spectro-polarimetric observation in multi spectral lines

- ・AOGS

A Single-exposure Imaging Polarimeter In Support Of Akatsuki Venus Mission

- ・太陽研連シンポジウム

飛騨天文台 DST マグネトグラフ開発をサイエンス

- ・IOC

Parallel Processing of Solar Image Restoration with Phase Diversity Technique



# 2016年度の業務報告－野外実習について－

地球熱学研究施設 三島壮智

## 1. はじめに

今年は総合地球環境学研究所と本施設の先生の共同研究と、産業技術総合研究所の受託研究が、私の研究支援を行った主要な研究で、それぞれの研究毎に色々な調査が行われた。ラドン測定装置や二酸化炭素フラックスメーターを使用した調査を行うための予備調査や、分析サンプルが受託研究等で多量増えたため、業務量は格段に増えたが、遣り甲斐のある業務が多く、楽しんで支援業務を行う事が出来たと感じている。本年の業務としては、大きく“研究支援”、“学生教育”、“施設の運営と保守”、“社会貢献”、“技術部業務”の5つに分類できる。本報告書では、その中の学生教育について“野外実習”についてその一部を紹介する。

## 2. 実習準備－観測地球物理学演習 B－

学生実習の観測地球物理学演習 B では、毎年、別府市から由布市周辺で地質を見る巡検と岩石や水やガスを対象とした実習、持ち帰ったサンプルの分析を行っており、これまで、岩石サンプルの採取や温泉水のサンプリングなどを行ってきた。2016年は噴気ガスをサンプリングし、分析することが実習課題の一部に入っていたので、施設長からの依頼で私はその準備から分析までを担当した。

まず、噴気ガスサンプリングポイントの選定は、大分県別府市の西側にある鶴見火山の噴気地帯の内、明礬地域の噴気を使うか、伽藍岳中腹の塚原にある噴気を使うかということで、毎年、巡検のコースに入っており、アクセスも容易ということから伽藍岳中腹の塚原（図 1）で行う事とした。サンプリングポイントの決定後、大沢教授と現地でサンプリングできる噴気孔の検討を行った。サンプリング時には、図 2 のような状態でサンプリングを行うので、①サンプリング用の機材がセットし易いこと、ある程度の噴気量が無ければ外気を吸って噴気の正しいデータにならないので、②しっかり噴気が出ている場所、噴気地帯は風化によって地下に空洞が有り崩落すると非常に危険な



図 1：伽藍岳の塚原噴気地帯



図 2：噴気ガスサンプリングの演示①

ので、③足元の岩盤がしっかりしていて安全な場所、という条件に合致する場所を探した。

サンプリング機材は、図2や図3の様なアルミ管（噴出温度が100℃以下で二酸化硫黄が存在しないためアルミ管を使用）をくの字に曲げて、表面をサーモバンテージで断熱したものを使う。断熱は、サンプリングを行うガラスシリンジの入り口まで水蒸気を凝縮さないために行っており、行わなかった場合、水蒸気を含めたガス組成を求める時に、水蒸気の量が多く見積もられることになり、現実を反映した値ではなくなってしまうためである。このアルミ管の中は2重管になっており、外側は大気へ解放され、内側の管がシリンジに繋がる管となっているのが工夫されているところで、常に噴気ガスが流れる状態にすることで、ガスの温度低下と水蒸気の凝縮を防いでいる。また、大気に開放している穴から噴気ガスが出ていなければ、外気を吸い込んでいる可能性があるというインジケータの役目もある。

サンプリング容器は、図3の200mLのガラスシリンジを使用している。このガラスシリンジは、噴気ガスをシリンジに導入した際に、二酸化炭素、硫化水素等の酸性ガスを吸収するため、5mol/Lの水酸化カリウム溶液を前もって充填している。また、水酸化カリウム溶液が外気の二酸化炭素などを吸収しないように、充填直前に真空ポンプを使用して一度抜気したものを充填している。シリンジ内でも外気と遮断し、強アルカリでガラス同士の膠着を防ぐため、耐熱・耐アルカリ性のあるテフロン系グリス（ダウコーニングアジア社製MOLYKOTE HP-300 grease）をピストンに塗布して気密性の確保及び、シリンジの耐膠着性を上げている。充填作業が終わった段階で、シリンジの重量を測定しておき、サンプリング後の重量と差し引きして水蒸気量を大雑把に計算できるようにした。

安全面に配慮した装備の準備も行った。火山性の噴気地帯に入るということで、風向きによって硫化水素に晒される危険性や、噴気により風化して崩落し易いガレ場に行くことになるので、硫化水素の吸収缶を付けたガスマスクやヘルメットを学生は着用必須として人数分準備した。

### 3. 野外実習－噴気ガスサンプリング－

現地では、まず、先生方が概略の説明を行っている間に、下準備の際に見つけておいた噴気孔にサンプリング機材を馬渡技術専門員と協力し設置した（図4）。そして、大沢教授と共にサンプリングを実演して見せた（図2）。図2に示すように、慣れた教職員であれば2人1組で行えるサンプリング方法で、一人はアルミ管に接続したガラスシリンジをゆっくり引いて（沸騰しているようなポポポという手応えを感じる程度のスピード）、もう一人はガラスシリンジが非常に熱くなるので、氷水をかけて冷却を行っている。この体勢で水酸



図3：噴気ガスサンプリングの演示②



図4：サンプリング用アルミ管設置作業

化カリウム溶液に溶解しなかった残留ガスが現地で 20mL を超える程度まで、噴気ガスを引き込む作業を行う。実験室に持ち帰ると残留ガスの温度が下がって収縮が起こるため、この時点で少量しか確保できていない場合は、実験室で分析する際に非常に困難な作業になるので注意が必要である。

演示が終了した後で、学生 4~5 人一組で噴気ガスのサンプリングを行った。1 組 4~5 人としたのは、残留ガスを 10mL 以上確保するためには、10~15 分程度同じ姿勢で作業を続けなければならない、未経験の学生達には厳しいかもしれないということを考慮して、シリンジを引く係りが 2~3 人交代、冷却係が 2 人交代で行えるようにした。学生がサンプリングを行っている間は、私と大沢教授、柴田准教授、馬渡技術専門員、堀口研究員がメインで指示を出しながら安全確認を行った。

学生は硫化水素吸収缶を取り付けたガスマスク着用必須で作業に当たさせたが、暑い時期とも重なり、普段から屋外での作業に慣れていない学生には過酷な作業であったようで、交代で行うように人数を振り分けて良かったと感じた。



図 5：実習風景①



図 6：実習風景②

#### 4. 屋内実験ーガスクロマト分析ー

学生がサンプリングしたガスサンプルは、実験室に持ち帰り、サンプリング後のシリンジの重量を測定し、水蒸気の体積を大雑把に計算した（正確に計算するためには、水酸化カリウムに溶解したガス分の重量などの補正が必要であるが、本実習では時間の都合で省略）。また、5本のシリンジにサンプリングを行ったが、分析時間の都合で、残留ガスの体積を測定し、ガスー水比を計算して、一番残留ガスの比率が大きいものを2本分析することとした。

その後の分析操作に関しては、私が分析を担当し、学生に見せながら分析を行い、データを学生に渡した。また、本来、アルカリ溶液は過酸化水素によって酸化処理を行い、希釈の後イオンクロマトによって硫酸イオン濃度の測定と、炭酸ガス電極を使って全炭酸濃度の測定を行って、全分析とするのだが、酸化処理に一晚掛かるので、時間の都合で割愛し、残留ガスの組成だけを本実習では確認した。

#### 4. おわりに

以上の様な工程でガスサンプリングと分析について、本実習を行った。その他、課題演習 DC では阿蘇カルデラ内の湧水の調査、Logistics Advanced Practice of Earth Science では RAD7 を用いてラドン観測を行っており、今後も学生に色々な経験をさせることができるように、先生方と協力し実習に挑みたい。

## 2016年度 業務報告

飛騨天文台（所属） 木村 剛一

### 概要

本年度の業務報告年度に行った業務について報告する。

#### ①技術関係業務

チューナブルフィルターとその発展型装置の開発業務。

#### ②施設整備業務

施設整備関係としては、花山天文台改修工事、飛騨天文台改修工事準備

#### ③その他日常業務

アウトリーチ活動

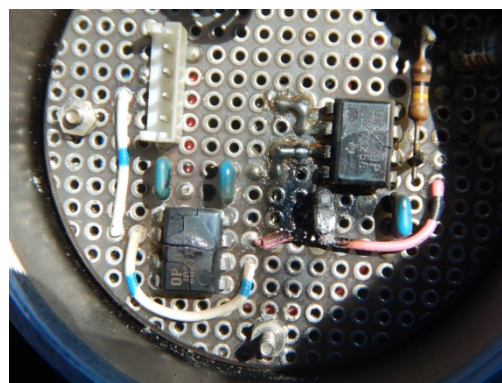
について報告する

### 1 技術関係業務

#### チューナブルフィルター開発

チューナブルフィルター開発業務については開始から5年を経過し、製作したフィルターは2台を数えており、初号機については製作期間が3年近くを要したが、2号機については約半年で製作から完成、望遠鏡搭載まで行った。現在、初号機の精度を高めるための1/8λ透過幅の装置を製作中である。今後は口径50mmのUTF-50を製作予定であるが、過去に製作した装置の不具合点を改良した物を製作する予定である。

初号機であるUTF-32はその可搬性を生かし、国外の観測所である中国 雲南省 撫仙湖太陽観測所において2回目の遠征観測を行った。この際、現地の観測所にて行われるセミナー("セミナー名 Japan-China solar physics seminar 発表表題:「Development of Universal Tunable Filter(UTF32)」)に参加し、チューナブルフィルター製作に関する技術発表を行った事は非常に良い経験となった。また、この渡航の後半は、別の観測所である麗江観測所に日本から移設されたコロナグラフの修理と調整に遠征した。非常に恵まれた観測サイトに設けられた望遠鏡ではあるが、落雷などのトラブルに見舞われ十分に稼働していないとの報告を受け、現地で確認作業を行ったがかなり重症であったため、現地で打ち合わせを行った後、現在国内から対応を行っている。今後、再度の渡航を行い修理などを予定している。



## 2 施設整備関係

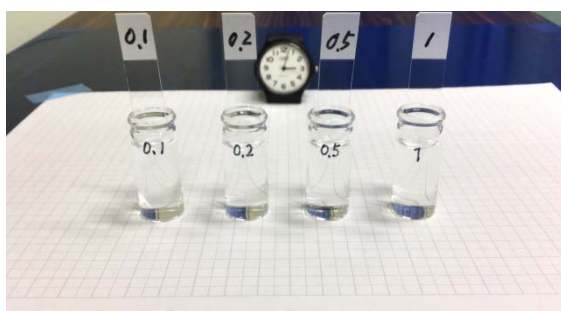
### 花山天文台改修工事

改修工事については附属天文台からは通常2種類の改修工事予算を要求している。一つは例年要求のある建物修繕費要求と、3年に1回要求のある施設修繕計画費要求である。今回花山天文台で実施された改修工事は後者の要求が認められたものである。この要求は施設部本部の事業であり、予算規模もかなり余裕がある。例年要求している建物修繕費要求は上限が15,000千円であるが、その上限を超える要求も可能であるが、施設の機能維持（躯体の老朽化による雨漏り、コンクリート片の落下、ライフラインの老化など）その施設の基本的な機能を改修する事に限定され、内装改修などは原則的に認められない。花山・飛騨両天文台併せて17件要求したが、採択は7件であった。平成28年度は花山天文台の3事業が実施され、平成29年度は飛騨天文台の4事業が実施される。これらの要求は長い物では20年近く要求を出し続けている物もあり、事あるごとに事務担当者への改修依頼を行う事も常に行っている。

## 3 その他

### アウトリーチ活動

一般公開やイベント時における各種催しで、天文または天文台で用いられる技術を応用した活動を行っているが、かつて天文台で使用されていた鏡面は、銀鏡反応を用いた化学めっきが専ら用いられていた。この化学めっきは硝酸銀、アンモニア、ブドウ糖など用い、硝酸銀を還元しガラス面に純銀の薄膜をコーティングするという方法であり、高校の化学実験などでも広く行われている実験でもあるが、手順を誤ると非常に敏感な爆発性のある物質が生成される事もあり、事故の発生も報告されている。そのため、何も知らない一般来場者には実施できない実験であるが、阿部技術長に相談したところ、安全な方法で銀鏡反応が得られる手順が有る事を教授してもらった。安全を最優先するために化学知識のない不特定多数の来客に対しても実験が行われるよう各薬品の危険性周知、年齢制限、安全保護具の着用、手順の簡略化、使用薬品を極力減らす、密閉された容器内での反応など数々の対策をした後に実際の一般公開で体験してもらった。透明な瓶の内側に銀膜が付着するという反応に来場者には満足していただいた。



### ・まとめ

本報告は、年間を通して特に報告したい業務について記載した。日常業務等については月例の報告を参照して頂ければよろしいかと思う。

平成29年度については岡山県に新しく附属天文台が完成し、花山天文台の定員はゼロとなり最低限の維持活動を行い、各種観測業務などは外部資金に頼るなど大きな転換期を迎えた。天文台業務も非常に多忙を極める時期も有るが、技術部に対する貢献と、衛生管理者の取得など時間の有効活用を更に行い実現していく事が本年度の目標である。

・2017年度 各種業務

1. 学会、外部研究会、アウトリーチ活動について

7月27日	北陵中学校	職場体験	中学生	1名	真空蒸着作業体験
8月27日	飛騨天文台	一般公開	イベント「アルミ蒸着膜剥離体験」	約40名	参加
9月2日	京大国際高等教育院	60cm反射望遠鏡観測			
9月14~16日	日本天文学会秋季年会	愛媛大学	口頭発表		
10月6日		銀鏡反応による鏡面作成	(阿部技術長指導)		
11月5日	花山天文台	一般公開	イベント「鏡面剥離体験」「銀鏡反応」	体験	75名
12月12~24日	中国科学院	撫仙湖太陽観測所遠征観測他	セミナー	口頭発表	
2月20~22日	太陽研連シンポジウム	ポスター発表			
3月8~10日	東京大学総合技術研究会	口頭発表			

## 業務報告 2016

理学研究科技術部 中濱 治和

### 【北部構内警備業務】

北部構内警備報告書、北部構内不法投棄処理業務 タイムレコーダー整理（休み明け）  
不審者の対応及び警察官、救急車の入構対応、AED の点検（農学総合館 1 階、南側玄関 1 台、W-100 講義室前 1 台）

### 【資格業務】

5 号館東棟前危険物倉庫保安監督者（乙種-第四類）

### 【北部構内交通業務】

北部構内車両入構の申請受付業務

私有車乗り入れ申請業務（臨時入構受付業務及び常時入構手続き）

臨時入構手続き業務（職員等の手続き）

工事車両及び私有車乗り入れ申請業務（臨時入構受付業務及び常時入構手続き）

### 【北部産業医巡視】

野生動物研究センター巡視の調整及び準備、結果通知及び改善指導書作成依頼

花山天文台巡視の調整及び準備、結果通知及び改善指導書作成依頼

### 【北部有害業務】

名簿提出作成（北部事務分）、名簿依頼（農学研究科、フィールド科学教育研究センター）  
問診票農学研究科、フィールド科学研究教育センター依頼

### 【北部構内ゴミ通知関係】

農学研究科及び理学研究科のゴミ倉庫及び産業廃棄物の廃棄の施錠の通知及び対応

### 【施設安全課業務】

5 号館建物調査、北棟及び東棟建物調査

### 【理学研究科業務】

理学研究科巡視及び日程調整及び改善指導書作成（専攻毎分作成）

理学研究科プラスチック、リサイクルプラスチック(毎週 1 回)

理学研究科注射針、実験用手袋及び実験用プラスチック廃棄倉庫の鍵の貸出し

実験用手袋及び実験用プラスチックの業者に廃棄の日程調整及び負担金割振り

金属ゴミ及びガラスゴミ立会い等（かごの片付け）、

土岩廃棄の立会い等（かごの片付け）

### 【農学研究科及びフィールド科学教育研究センター業務】

火気使用の申請許可業務（農学研究科のみ）、不投投機による通知業務及び作業

農学研究科に於ける講義室時間延長申請業務、時間外出入り許可申請手続き業務、

農学研究科、フィールド廃棄物連絡、手続き業務

旧演習林鍵、貸出し業務、農学研究科廃棄物倉庫見積立会い、搬出立会い

ポリ容器回収、購入

【北部構内講習会】

各種講習会取りまとめ

【研修】

学内研修及び学外研修

【適時に実施する業務】

5号館倉庫整理(蛍光灯等搬出準備含む)、電池回収業務、5号館コピー室、北棟コピー室整理整頓、蛍光灯交換、コピー機、大型プリンターメンテナンス

【月業務】

コピー機2台月集計、大型プリンター月集計、コピー用紙持出し分集計

コピー用紙持出し票作成、5号館及び北棟の電力メーター検針及び入力作業



# 研究機器開発支援室の新しい設備

研究機器開発支援室 道下人支

## 概要

研究機器開発支援室には今年度新しい設備を導入した。今までの工作機械に代表される作るための設備ではなく、生産性・安全性向上のための設備を下記に紹介する。

### 1 職員専用工場のクレーン電動化

職員専用工場のクレーンは従来手動チェーン巻き上げ式で横行・走行の操作をするときには個別に操作する必要があり、またロードチェーンが長いために工作機械への干渉、クレーン操作時には他の作業者に作業を待ってもらう必要があったため、非常に使いづらい機構のためクレーンを使わずに人力で重量物を移動させていた。

重量物を人力での積み下ろし作業は腰への負担が大きく、腰痛・椎間板ヘルニアになる原因となったため理学研究科緊急予算で工場クレーン電動化の改造で横行・走行・上下吊り下げがインバーター仕様になり、また操作を無線機使用した仕様のおかげで作業者が重量物に近づくことなく操作でき、安全性・作業性が著しく向上した。



工事前の手動クレーン



クレーン電動化工事作業



工事後の電動チェーンブロック

### 2 電動リフトラー

バイスや治具などの重量物を今までは人力で運搬していたが、電動リフトラーを導入することにより、重量物をコンテナに収納してリフトラーに載せて運搬することができるようになり、機械の近くまで楽に運べるようになった。



高さ 1050 mm まで揚程があり、250 kg までの積載量がある。また四輪自在仕様なので狭い工場内でも使用できる。

### 3 CAD/CAM(Mastercam)

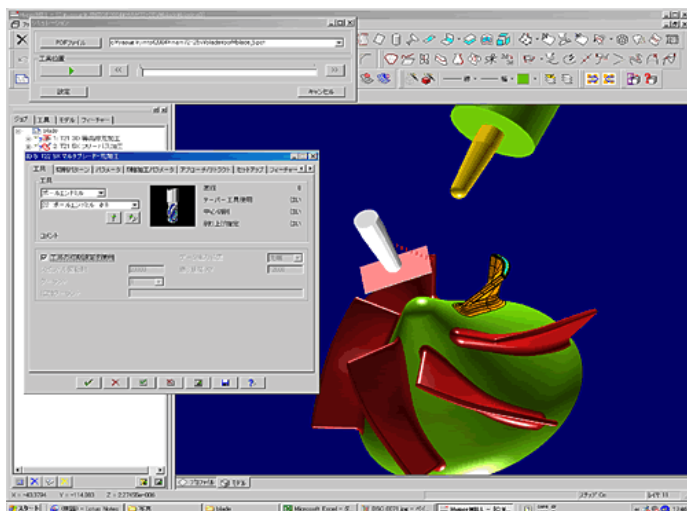
CAD/CAMを導入できたことにより従来の加工方法・工具とは違う方法にチャレンジできるようになり、今後新しい工作機械を導入していく上で必要な技術を習得できる体制が整ったと思う。

下記にCAD/CAMの特徴をまとめた。

- ・紙では無く、データとして残せる
  - 容易に修正や類似形状の作成ができる
  - ・PC画面上でシミュレーションができる
  - 形状の確認や干渉チェックが行える
  - ・寸法や座標などの手計算の手間が省ける
  - 作業時間短縮かつミスが削減出来る
  - ・統一したNCデータの出力が出来る
  - 熟練した技術者でなくても加工ができる
  - ・おおよその加工時間がわかる
  - 納期が把握しやすくなる
  - ・依頼先のCADデータが取り込める
  - 図面を読み取ってプログラムを組まなくても、取り込んだモデルから直接CAMでプログラムを組める
  - ・特殊形状の加工が行える
  - 曲面の加工や同時3軸加工・5軸加工など、手計算では不可能な加工ができる
  - ・新しい技術・分野への参入ができる
  - 今までできなかった加工ができるようになり、仕事の幅を広げることができる
- まとめると・・・

従来の手書きの図面作成や手打ちでのプログラミングに比べ作業効率が格段に向上！！

機械の力を最大限に引き出すにはCAD/CAMが必要不可欠！！



CAD/CAMのプログラム作成画面

# 業務報告 2016 年度

物理学第二教室 廣瀬昌憲

## はじめに

昨年度と同様に理学研究科5号館東棟に設置されている、小型中性子源の運転・保守・実験のサポートを中心に、5号館東棟の放射線管理関係・施設・設備・工事・物品管理・他、物理学第二教室実験系研究室のサポート・機器製作、実験装置製作、二回生実験サポート、理学研究科技術部の業務等を行っている。また吉田事業場の衛生委員にもなっている。これらのうちいくつかを報告する。

## 小型中性子源

### 運転状況

小型中性子源は、3.5MeV の陽子線形加速器と Be ターゲット及び中性子減速器や中性子遮蔽体等で構成される。2010 年度に設置され 2011 年度から実験に供されている。2013 年 5 月~2015 年 5 月の間は故障が頻発し修理停止期間（長期化は部品の価格と納期が主原因）が長くなった。昨年報告した 2015 年 5 月の大規模修理調整後は安定した運転ができる状態を維持している。2016 年度は運転日 61 日、ビーム出力時間が 219 時間であった。[図 1]

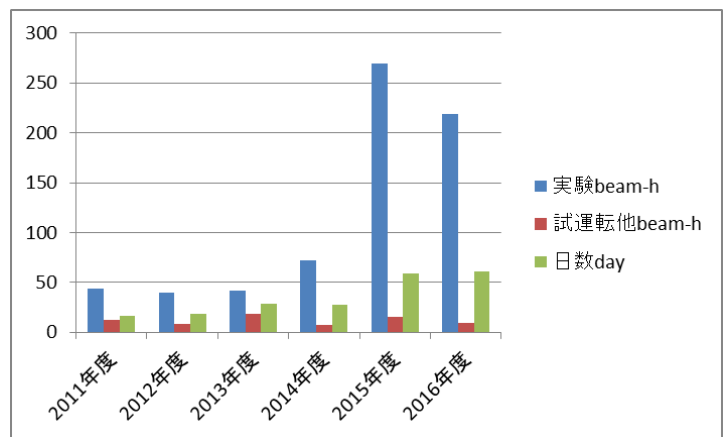


図 1. 運転時間と日数

### メンテナンス

2016 年度は、4 月に冷却水の入れ替え、真空ポンプ油の交換等定期のメンテナンスを行った。その他には 2016 年 2 月に OH 交換したクライオポンプが運転後 2 か月で異音を発し再び交換した。これは OH 業者が保証対応してくれることになった。OH 業者は熊本にあり地震の影響で 1 か月待つことになったがきちんと対応いただけた。また年末までにもう一台も OH 交換となり、戻ってきたクライオポンプを取り付けた。そのほか真空ゲージも壊れて交換した。実験室のエアコン 2 台中 1 台が夏前に故障していて、2 月にもう一台も故障した。すでに予算が尽きていたので来年度修理することになった。

## J-PARC E07 エマルジョンムーバー

2015 年 10 月の 3 日間のテスト実験後、エマルジョンムーバー（以下ムーバー）について改修を行うことになった。一つはムーバー本体と架台の結合が弱く実験前と後で位置がずれたため架台取り付け部の強化。もう一つは SSD 検出器の取り付け枠を強化することであった。他検出器群との干渉を避けるため CAD で確認しながら設計し部品手配をしていたものを、3 月~4 月にかけて製作し、それを J-PARC に持ち込みムーバーに取り付け調整を行った。その後、E07 実験のセットアップがビームラインで始まり 4 月から 5 月に JPARC へ出向いて作業を行った。[図 2] 5 月末から 6 月末にかけてビーム照射実験があり[図 3]合計 20 日ほどの出

張となった。実験は昼夜連続しておこなうので 8 時間シフトで交代しながら回すがムーバー担当は 2 名の為交代時間はまちまちとなった。この期間の実験で 18 スタックのエマルジョンにビーム照射した（全エマルジョンの 15%）。残りは来年度になる。



図 2. ビームラインにセットアップ中



図 3. 実験中（エマルジョン交換）

実験中はムーバーのモーターからのノイズが SSD に影響を与える。このためビーム照射時はモータードライバの電源 OFF、位置変更の時に ON にする制御を行っている。約 2 秒おきに ON/OFF されドライバ回路の負担が大きく寿命に懸念があった。その為、モータードライバの内部回路を改造してノイズ対策を試みることにした。ところが、ケースと基板を入れ間違えて他モーターと接続したため回路を壊してしまった。すでに生産終了品で修理もできず、別のモーターを選定して予備機と合わせ 2 台を調達した。これまで AC サーボモーター（AC100V 入力）だったものを、ステップモーター（DC24V 入力）に変更した。これが SSD へのノイズ問題に有効で、常時モーター電源 ON でも SSD の測定に問題がない事が確認できた。

## 実験機器等

### ・回路の修理

高エネルギー・原子核物理の実験では NIM・CAMAC などの規格で作られた回路モジュールを組み合わせて測定回路を組み立てて使うことが一般的に行われてきた。NIM は 1960 年代、CAMAC は 1970 年代に規格化されたものだが、いまでも使われていて、また学生実験ではよく使われる。数年前からこれら回路モジュールの壊れたものの修理を試みており、徐々に修理できるようになってきた。回路図が無いものがほとんどで、メーカーで修理受付終了したもの、メーカーが無くなったものなどもあるが何とか回路をたどり部品を調べ修理できるものもある。昔のものは部品が入手不能な物もちろんあるが TTL-IC などはまだあるし何とかできる。むしろ最近のものの方が FPGA など外見で回路が分からないので修理が困難である。

# Solidworks 講習

機器開発室 早田恵美

2017年2月21-23日、東大阪市にある株式会社システムクリエイトにて、Solidworksの講習を受けてきました。これまでチュートリアルを使った独学のみだったので、今回のように系統立てて教えていただける機会は貴重で大変ありがたかったです。

講習は、Solidworks社のSOLDWORKS Essentialsというテキストを基に構成されており、各テーマで描き方の解説があった後練習問題で実際に作図する、という進め方でした。各社2名以内の定期講習だったので、たまたま他社の受講希望者がキャンセルされたということで、我々2名のみだったというのも幸いしました。受講生の様子を見ながら進行されるのですが、二人とも完全初心者ではないため進行が早く、急遽応用問題や拘束のつけ方等の作図のコツといった普段は教えていないようなことまでやっていただきました。また、こちらからの質問にも的確に答えていただき、雄ネジの書き方などSolidworks2016で新しく追加されたという機能や、2017で新しく追加される機能なども教えていただきました。

講習で使われていたテキストも技術部で購入していただきましたので、今後また自分で勉強するのに非常に役立ちます。また、技術サポートにも加入してあるので、電話による問い合わせ等もできるということで、こちらも活用していきたいと思います。

# キャノン IT ソリューションズ株式会社 CAD 講習受講

附属天文台（飛騨天文台） 仲谷善一

## 受講内容

三次元 CAD SolidWorks トレーニング Essentials コースを受講した。日程は、2017年3月14日(火)から17日(金)の4日間であった。

基礎的な部品作成、パターン化、回転フィーチャー、シェルとリブ、設計変更などの編集、部品のコンフィギュレーション、基本的な図面作成、ボトムアップアセンブリの作成などを行う予定であったが、定員が20名に対して受講者は私一人ということで、マンツーマンによる私の能力にあった形で内容をアレンジしながら進めて頂き、実際には基礎的な部分からアセンブリ作成や簡単な有限要素解析についても受講することができた。

## 講習を受講して得たもの

三次元 CAD の経験は、2013年頃からは長くは無いが、飛騨天文台における大規模な観測装置の設計を行うことで覚えることができ、その過程で CSWA(Certified SOLIDWORKS Associate)、CSWP(Certified SOLIDWORKS Professional)という認定技術者の資格試験を取得してきた。

また、理学研究科技術部でも勉強会として SolidWorks の講義を行う機会があり、使用者という立場と教えるという立場を経験してきた。

今回、初めて教えて頂くという立場でこれまでとは違う視点で SolidWorks に触れる良い機会であった。

講義を行う場合、使用者に対して知っていることを教えるのではなく、受講者の分からないことを的確に伝えるということを考えて資料作りや講義を行う必要があるということ強く感じた。

同じ部品を作図する場合であっても様々なアプローチがあると同様に、受講者個々人も様々な受け取り方や受け入れ方があるということも踏まえて講義を行う必要があるということを考えるよい機会であった。

## まとめ

普段は太陽観測装置の設計で、小規模、大規模の差はあるが、ある程度決まった機能を使用するのみで設計を行うことができる。そのため、ある程度の機能は知っているが、それ以外の機能は使ったことが無いという部分もあり、特に使ったことが無い機能の応用については知識が無かったが、今回の受講で学ぶことができた。

今後も理学研究科技術部において SolidWorks の講義を行うこともあるが、受講者に対して教えるという上下関係での講義ではなく、受講者の分からない部分を一緒に考えるという同じ目線での講義を行うことが必要だと感じた。受講人数が多い場合には受講者の能力の差など難しい部分もあるが、できる限り受講者の解らない部分に目線を合わせるという形での講義を行うことを目指す。

## 平成28年度研修・勉強会企画委員会報告

吉川 慎・阿部邦美・早田恵美・田村裕士・木村剛一

### はじめに

今年度は、理学研究科技術部よりも早くから組織化され今日に至る防災研究所（京都府宇治市）技術室において、組織運営や技術支援の仕組みについて理解を深めるとともに、防災研究所で行われている研究活動および技術職員が担っている業務について学ぶ事を目的として実施した。

### 1 全体スケジュール

	内 容	担当者
～ 9:20	防災研究所集合	
9:20 ～ 9:30	開 会	技術長:阿部邦美
9:30 ～ 10:00	講義:防災研究所技術室について	総合技術部次長 (併)防災研究所技術室長 高橋秀典
10:00 ～ 12:00	防災研究所内見学(強震応答実験室・ 境界層風洞実験室・地震予知センター等)	防災研究所技術室職員
12:00 ～ 13:00	休 憩	
13:00 ～ 14:00	宇治川オープンラボラトリへ移動	
14:00 ～ 14:30	講義:宇治川OLの業務紹介	実験技術グループ主任加茂正人
14:30 ～ 15:00	講義:宇治川OLの業務紹介	実験技術グループ員中川 潤
15:00 ～ 16:30	宇治川オープンラボラトリ施設見学	加茂正人・中川 潤
16:30 ～ 16:45	閉 会	技術長:阿部邦美

### 2 高橋技術室長の講義

2010年組織化が行われた理学研究科技術部は設立後7年が経過し、お互いの業務の把握や意思の疎通も図られるようになったが、組織として十分に機能しているとは言い難い現状があった。また、組織の中において、各々がどのような姿勢で臨むべきか、明確には理解していないまま過ごしてきた感は否めなかった。

そこで、組織化からすでに30年を経過する防災研究所技術室の高橋室長にご講演いただき、組織運営から技術職員の心構えについて、あらためて理解を深めることが出来た。

## 講義についての感想

・防災研究所技術室の概要がよく理解できました。「教員」「技術室」「技術職員」という三者構造により業務がまわっていることを知り、基本的な事ではありますがとても重要な事であるという事を改めて認識しました。構成員の中で、年齢構成が一樣ではなく、技術力や技術の伝承という点で疑問を感じました。これは、防災研究所技術室のみの問題ではなく、総合技術部や理学研究科技術部にも同じことがいえるので、真剣に考えるべき問題だと感じました。

・技術室が組織として存在する目的が明確になっており、またその目的を達成するための体制構築や運営が行われていることを理解できました。

私が理解した技術室が組織として存在する目的

- ①リソースの有効活用による作業効率や品質の向上、永続性をもったサービスレベルの均一化
- ②評価基準の統一に伴う事務側の昇給モデルの導入
- ③技術職員のケア(パワハラ抑制等)

また、理学研究科と防災研究所の技術室の差異というのも理解することが出来ましたので、同じ目的を目指して組織化したとしても、やり方を変えなければ目的は達成できないのではと感じました。

・まず、一番心に残ったのは「理学研究科の技術職員は周りからどう見られていると思いますか？」という質問でした。理学研究科の事務の方が本部へ移っているということもあり、事務の方が思い描く技術職員像というのは、理学研究科の技術職員だということを心にとめておいてくださいという話を聞いて、より良い技術職員像を周りに見せられるように、一層努力しなければならないと感じました。また、防災研技術室の話聞き、将来的な一つの目標として防災研技術室のような形をとることも視野に入れた方がいいかもしれないと感じました。ただ、現在技術長のポジションをそのまま室長のような形にはできないと感じました。というのも、技術長は自分の技術職の仕事しながらマネジメント行っているため、そこに室長のような全体マネジメントの仕事が追加されると忙殺されてしまうことが考えられるため、技術職の仕事から切り離してマネジメントに特化した職位とすることが必要であると感じました。そして、技術室が間に入ることによって、業務の集中を防ぎ、適度に分散させることのできる組織構成は非常に素晴らしいと感じました。

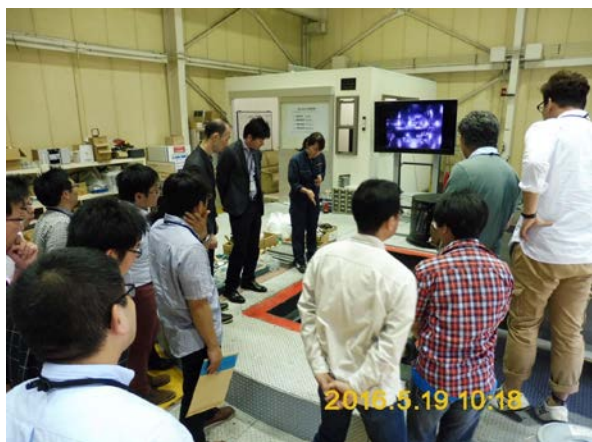
・防災研内の技術室の位置づけの説明と技術室の構成についての説明があった。技術室は4つのグループ構成でそれぞれ4-5名となっているが年齢構成は20-30台が多く40-50台が少なめなことが印象的である。技術室長が業務依頼の采配、技術職員の配置を決定すること等が所内で合意されていて、遠隔地扱いの施設を除いて異動があり、概ね5年ごとに移動をしていることの説明があった。各技術職員には新規に技術習得の必要があるし、組織的には技術の継承平準化の必要が要求される。これらは同じところで技術を深く追及することとは別の難しい側面があると思う。防災研では教員からの直接依頼は受けず、必ず技術室長が技術支援の可否と職員派遣を決定している。これらは、各技術職員が直接教員と対している理学研究科の現状とは違う。受け入れがたい要求があった場合など、直接交渉するよりバッファーとしての機能があり、時に問題となる人間関係に係る不具合をうまく回避することにつながっていると感じた。

・防災研究所技術室の紹介と技術支援についての解説をいただいた。防災研究所では技術室内だけでなく支援先の教員をも含めた研究所全体にわたるコンセンサスが得られていること、室長が技術支援の窓口となり技術職員、教員とで三者構造が構築されていることで、組織化した際の円滑な技術支援には支援業務に加えこれらの整備が必要不可欠であると感じた。

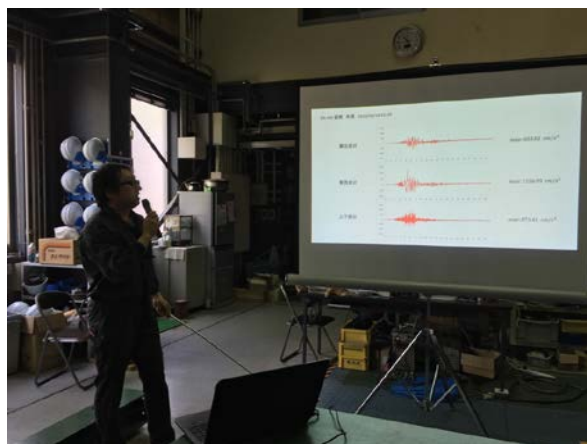


### 3 防災研究所内施設見学

防災研技術室職員の業務に関連する施設（遠心载荷実験室、強振応答実験装置、地震予知研究センター、境界層風洞実験装置）の見学をさせていただいた。



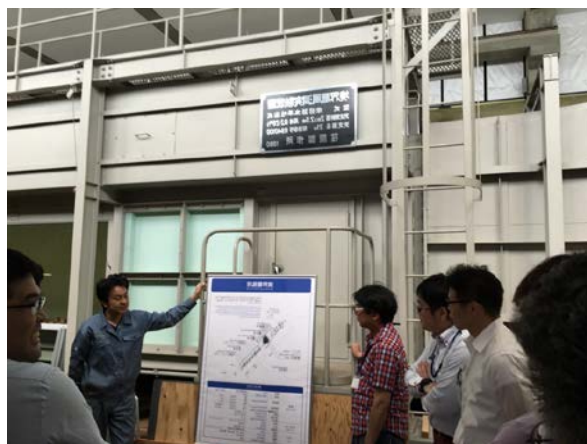
遠心载荷実験室見学の様子



強振応答実験装置見学の様子



地震予知研究センター見学の様子



境界層風洞実験装置見学の様子

#### 遠心载荷実験室見学についての感想

- ・遠心载荷実験と聞いただけでは全く何のことか不明でしたが、遠心力によって地下での荷重を再現するという事で、初めて見た装置であるということもあり驚きが大きかったです。遠心力によるGをかけながら振動をかけることが出来るという事で需要も多く、夜や休日もほとんど運転を行っているという事だったので、業務の大変さを知りました。
- ・遠心载荷実験室を見学させていただいて感じたことは、女性職員が1人で実験装置の運転・維持管理を担当できるようになっているのは、防災研の組織・OJTがうまく機能している表れだと思った。また取り扱うサンプルには塵肺を発症させるような物を取り扱っているらしく、大型実験装置であっても取り扱いに注意が必要なものも扱っているのに驚いた。
- ・実験内容について解説いただいた後、実験装置を見学した。砂と模型を用いて地盤や構造物の振る舞いを調べるためには遠心力を利用し実際のサイズと同等の力を再現することが必要であることを学んだ。地盤強度に関する試験として土質試験や圧縮・引張実験を知っていたが、何トンもある装置を高速回転させて行う実験であることに構造物が関与する実験となると、これほどまでに装置構成や着目点が変わるものなのかと驚いた。

### 強振応答実験装置見学についての感想

- ・熊本地震の揺れの再現を見学させていただいた。地震の時のデータを基に同じ振動を再現することで、構造物の耐震性を調べることができる。熊本地震の後は施設利用者が増えることが予想され、今後はさらに忙しくなるとのことだった。遠心荷載実験装置と同様、HP から利用案内や利用状況がよく分かるため、ユーザーインターフェースが良いと感じた。
- ・直前の熊本地震の揺れを再現していただいたので、自分の立っている地面がこれだけ揺れたらそれは恐ろしいだろうと、目で見て実感することができた。共同利用施設として、所内の研究者による実験だけでなく、企業の実験やテレビ番組などにも使われるようになったということで、有効活用できているのは良いと思った。耐震構造の研究が色々な所で進めば良いと思う。
- ・熊本地震の本震の揺れを振動台で再現していただいたが、自分が感じたものよりも大きく揺れている印象であった。今回の地震において、最新の耐震基準を満たした建物であっても倒壊している事例があるため、今後このような装置における実験は、新たな耐震基準を設ける際により貴重なデータとなるであろうと思う。それを考慮すると、大変重要な実験を技術職員が担っているのだと感じた。

### 地震予知研究センター見学についての感想

- ・印象的だったのは地震計が小型・軽量化していくのと同時に、観測精度を向上させるために設置箇所が増加していくので結局運搬する装置の総重量が増えると言うお話を聞いて、マンパワーに頼らない運搬・設置方法が必要だと感じた（アメリカ軍のLS3のような運搬手段）。また、南海トラフ地震予知及び内陸地震予知の重要な研究施設であることが理解できた。
- ・時代の移り変わりによる記録媒体の変化やデータ収録方式の変更など、その時代にあった対応をその都度理解・習得し業務を行う必要がある点などの変遷を共有することができた。また、防災研は多くの観測点を有しているため、メンテナンスの際の長距離車移動や現地に着いてからの徒歩移動などの変遷が理解できた。
- ・観測所、サーバー管理、地震計、震央分布等について解説していただいた。地震計の設置、メンテナンスの際には機材運搬のため遠く離れた地域でも車で移動することや、山中の設置場所まで往復運搬することを鑑みると地震計の感度をやや下げても小型化し一度に運べる方が助かるとの技術職員の体験談を伺い、大変労力のいる業務だと感じた。

### 境界層風洞実験装置見学についての感想

- ・風洞は装置を見学するのみで実際の動きをみることは出来ませんでした。木材を飛ばしてガラスにぶつけるという実験を間近で見学することが出来ました。人命に関わるのではないかと速度で発射された木材でしたが、フィルムを挟んだ合わせガラスだと貫通しないということを経験することができ、今後ガラスに関しての基準などの見直しも必要ではという事を感じました。
- ・風洞実験ダクトの人が入れるほどのあまりにも大きい規模に驚きました。建築模型を作り各それぞれの表面部に圧力センサー測定子をあらかじめ多数取付け、測定場所において実際に風圧にさらして測定し実際の家屋に反映させて建築強度や突風時の被害に至るメカニズムの解明についてよく理解できました。また、風圧による気流の乱れによって、振動や疲労、場合によっては飛散物による被害についても理解することができました。風圧による、飛散物が家屋の窓ガラスに及ぼす被害の再現実験についてその激しさにとっても驚きました。強化ガラスなのに衝撃であのように破壊されるとは驚きました。
- ・構造物に対する気流や動的応答性を調べる風洞実験装置を見学させていただいた。今回は装置が動作する様子を見ることは出来なかったが、圧縮空気と角材を用いてガラスの耐性を調べる実験を実演していただいた。かなりの衝撃であったが、合わせガラスの中にフィルムが入っているだけで、貫通もせず

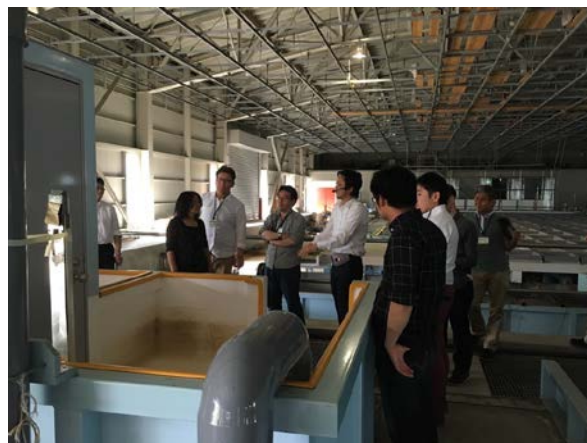
破片も飛散しにくいのだと理解する事が出来た。また、丁度異動に伴う業務の引き継ぎの段階でもあるようで、説明される前任者の話を新任者と新規採用職員が一語一句書き留めていた姿が印象的であった。

#### 4 宇治川オープンラボラトリ

午後から宇治川オープンラボラトリへ移動し、加茂技術職員および中川技術職員に業務に関連する講義と施設内の装置（浸水体験実験装置、雨水流出実験装置、実物大階段模型、津波再現水槽）について解説をしていただいた。



加茂技術職員の講義



浸水体験実験装置見学の様子

##### 技術職員の講義についての感想

・宇治川オープンラボラトリの紹介と、困難だった部分についてご講義をいただき、施設がどれほど凄いのがよく分かった。津波、大雨による洪水、土砂などの様々な自然災害を実物に近いモデルによって実際に観測するという自然を縮小した実験場というイメージである。特に凄いと思ったのは、縮小版のモデルを使った津波の実験で、実際の津波でどこまで海水面が上昇したかを忠実に再現するという実験です。実験映像も見せていただきましたが、実際の津波に近い挙動となっており、津波発生装置の凄さもよく分かった。また、土砂災害についても災害の予測ということで、どのような影響が出るのかといった評価を行う実験をされていて、非常に興味深かったです。

・施設紹介や業務内容、実験支援について説明を受けた。この施設は初めての訪問であり、防災でも水害を中心に扱う施設であることを知った。技術職員の業務内容については一般の方を含めた体験学習対応があることに宇治川オープンラボラトリでの業務の特殊性を感じた。また実験支援で紹介された津波の実験では建物配置や津波の特徴を再現してもシミュレーション通りにはいかずトライアンドエラーで対応されているとのことで実験の難しさと大変さを感じた。

・加茂さんと中川さんの業務について講義がなされた。中でも、遠隔地キャンパスである宇治のさらに遠隔地である宇治川オープンラボラトリでは、施設管理やアウトリーチに大変な労力が必要であるという所は非常に共感できた。

##### ラボラトリ内施設見学についての感想

・それぞれの装置が緻密に再現されていることに感心しました。「浸水体験実験装置」や「実物大階段模型」を体験して、水の力（持っているエネルギー）の大きさを体験し、今後の防災意識をより強く持てたことに感謝しております。津波再現水槽につきましては、津波ができるプロセスやその後湾から陸に進出して町を破壊する状況について理解することができました。水の流れ（波）のエネルギーを吸収させるゲートの開発にも関心を持ちました。

・浸水時のドアの開閉、豪雨、流水を伴う階段の移動を体験し、津波発生装置の見学も行った。災害時の体験学習はイメージにあるよりもずっと水の抵抗が大きく移動が困難であることを実感した。例えばドアの開閉は浸水が膝程度まで高くなってくると開閉が困難となり、早く避難する重要性を理解した。また、その後高さの二乗で力が加わるとの説明を受けて納得した。このような体験学習は受ける機会が無い場合、非常に楽しく学ぶことができた。

・施設のほとんどが河川流域に関する実験施設という印象がありますが、津波再現水槽という海洋災害についての最新鋭の装置も設けられており、あらためて関心の高さを感じる事が出来ました。宇治川 OL、宇治キャンパスの両施設見学を技術職員の引率説明によって実施して頂きましたが、総じて皆さん説明が上手く展示資料なども準備されており参考になる事項が多くありました。また、来場者に体験が可能である事についても開かれた研究施設という感想を持ちました。対応して頂いた技術職員の皆様方には、貴重な時間を割いていただき感謝いたします。

## 5 まとめ

この度、防災研究所および宇治川ラボラトリを見学させていただき、技術室における組織運営や技術支援の仕組み、さらには職場環境等、多くの事を学ぶことが出来た。今回学んだことを生かし、今後、理学研究科技術部において確固たる組織運営やより良い職場環境づくりを目指していきたいと考える。

## 謝辞

高橋技術室長をはじめ、講義をしていただいた加茂技術職員、中川技術職員、解説をしていただいた三浦技術専門職員、富坂技術専門職員、山崎技術専門職員、波岸技術職員ほか技術室のメンバーの皆様には、お忙しい中ご対応いただき、心から感謝の気持ちとお礼を申し上げます。

研修・勉強会企画委員長 吉川 慎

## 平成 28 年度大阪大学見学

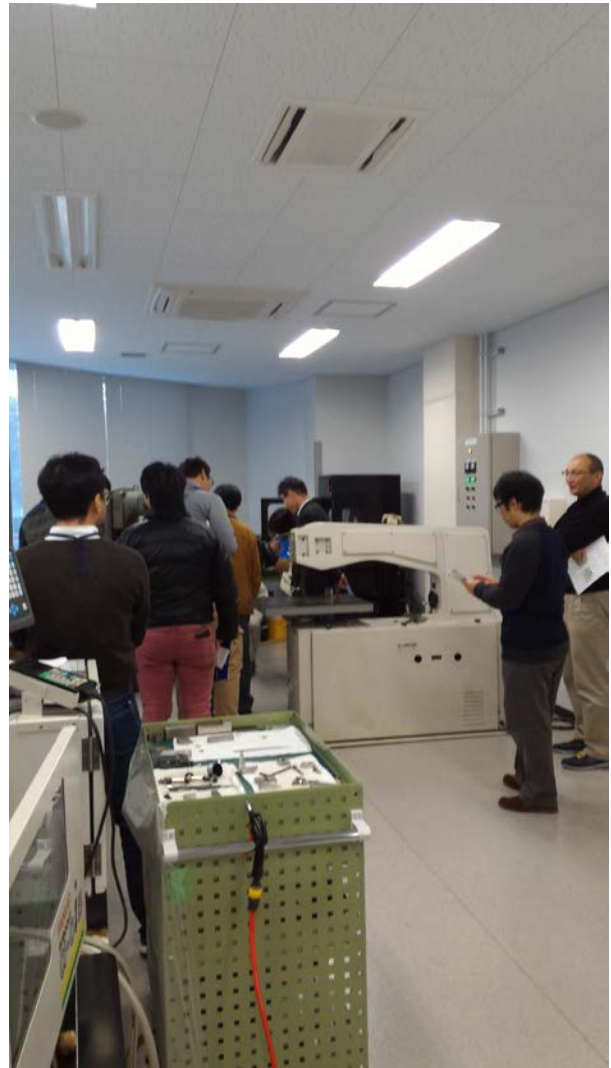
今年度の学外研修は、大阪大学の理学研究科及び産業科学研究所の技術部の見学として 11 月に実施した。これは、昨年度、大阪大学の理学研究科技術部の学外研修を我々が受け入れ、同時に京都大学防災研究所阿武山地震観測所を案内して作られた繋がりを今後も継続していくためである。

具体的には、大阪大学の理学研究科、科学機器リノベーションセンター（豊中キャンパス）、及び産業科学研究所、レーザーエネルギー学研究センター（吹田キャンパス）を見学した。

大阪大学理学研究科の技術部は 1990 年（平成 2 年）から組織として活動を開始し今日に至る歴史がある。産業科学研究所の技術部に至っては、昭和 57 年（1982 年）に、文部省令の大学付置研究所技術室として発足して既に 35 年の歴史を重ねている。京都大学にも文部省令による技術室が、防災研究所、原子炉実験所に置かれているが、大阪大学に遅れること 14 年後の平成 8 年の発足である。理学研究科の技術部が実体として動き出したのは更に 15 年後、都合 29 年経過した後の平成 22 年である。

先人であり、また、同じ近畿地区の国立大学である大阪大学の技術職員の職場や勤務を見学し、技術職員組織について知見を深め、更なる相互交流を図った。

### 大阪大学科学機器リノベーションセンター見学の様子



## 平成28年大阪大学理学研究技術部等の見学報告

仲谷善一

2016年11月28日、29日の2日間にわたって大阪大学理学研究技術部、産業科学研究所技術室の見学を行った。

1日目は大阪大学豊中キャンパス内の科学機器リノベーション・工作支援センターおよび理学研究科の技術職員が業務している各部署の見学を行った。

リノベーション・工作支援センターでは、職員専用の工場と学生や教職員が自ら工作を行えるオープンショップ。京都大学内で全く接したことのないガラス工作という新しい世界の一端に触れることができた。

放電加工機など魅力的な工作機械が揃っており、様々な装置を内作できるということはとても魅力的であった。また、オープンショップにも技術職員が配置されており、工作に関するアドバイスや安全管理などが行える点は限られた職員数の中で行うことは難しいことだとは感じるが今後取り入れていくべきことだと考える。

ガラス工作に関しては、化学実験などにおいては普通に使用する器具であるが、ただ出来合いのものを使用するのではなく、工夫により新しいものを作り出し、また実際に自身で加工することによってガラスの特性を把握することにもつながり、サーマルショック等器具を扱う上での安全にもつながるということを感じた。

また、NMR室では学内依頼のみではなく、企業などの依頼も受けることにより収入を得ているということで、年々減少する運営費や毎年変動のある科研費のみに頼らない運営方法も今後重要性が増すと考える。

2日目は吹田キャンパス内の産業科学研究所の見学を行った。

普段の業務では接することのない電子ビームや放射線などの施設はとても興味深かった。

眼では見えないものを管理している点。特に身体に対して害のあるものであることから安全面での管理の難しさや大変さを感じることもできた。

意外であった点は、広報室が設置されており、その中に技術職員が関わっているという事であった。記者会見など照明や音響機器の操作やweb管理など技術職員が得意とする分野であることから適材適所だという事から納得が出来た。

今回の見学から、個々の専門性は重要であるがそれ以上に多くの経験から応用力を身に着けることも大切だということを改めて学ぶことができた。

多忙な時は日々の業務に追われているだけという感じになりがちではあるが、その次に控える業務に生かすための学びを探しながら業務にあたることによって、業務に対する意欲も増すのではないかとこのことを今回の見学から感じることもできた。

## 大阪大学の研修を終えて

中濱 治和

今回、私としては、初めて大阪大学を見学することができました。大阪大学のみなさんは、一度我々の技術部へ、交流に来ていただいた際に先方の技術部について説明いただいているので、大まかな組織については理解しているつもりである。

今回概ね二日間に亘り施設見学の研修であった。

一日目は、科学機器リノベーションセンターの工作支援室、ガラス工作室等関係の施設等を ←見学した。二日目は、産業科学研究所等を見学した。

どこもそうであるが、待っているだけでは、予算（お金）は、下りてこない。両方の施設に共通していることは、予算等の取り方、及び設備機械の購入、受益者負担を収入としているとのことでした。

今回の見学の中で、私が最もびっくりしたのは、建物の中にすべての技術職員がいるということです。

私はそのことが、大変重要だと思います。教員が技術支援をするにあたり、1 個の建物に行けば全員がいる。それは1回で、技術職員に相談できるということ。京都大学理学研究科なら、あちらの専攻、こちらの専攻、たどり着いたら休暇、出張等で不在ということになる。

その点、まとまっていれば、1回で済み、誰がどこにいるかということは、分かるようにしていると思われる。

そのことが、組織化した意味であると思っています。組織化した中で、バラバラであるのでは、不自然なカタチであると思っています。

ただ、京大と阪大の根本的な考え方の違いは、京大ではプロジェクトで、自分が当たって購入した装置等を、共同で使用するという発想は、根本的にないでしょうが、阪大の先生には、それがある。

だから、技術部としての充実した組織になっていると思う。

そこに、いきつくには技術職員の個々の努力と全体としての協力努力があったと思います。

それを、目指して努力していきます。

## 阪大の見学について

機器開発室 早田恵美

今回初めて見学させていただいた科学機器リノベーション・工作支援センターは、以前機器開発室で科研費の正式利用を事務に掛け合うために他大学の状況を調べていたときに参考にさせていただいたので、ちょうど見学してみたいと思っていた。思った以上の規模と設備の充実に驚くとともに、いろいろと参考になった。ステューデントショップに技術職員が二人も常駐というのが素晴らしいと思う。メインショップとの異動などもあるのか聞いてみればよかったと後で思った。

その後の低温センターや理学研究科の各職場も興味深い話がたくさん聞けたのだが、時間が押して駆け足になってしまったのが残念だった。NMR のところで利用料で維持費をまかなっていることや修理費などをどこにどれだけ負担してもらうかなども興味深かった。

翌日の産業科学研究所については、まず迷路のように入り組んでいたのが印象に残った。自分が何階にいるのかわからなくなって、休憩で最初の技術部室に戻ってきたことにも扉の前に来るまで気づかなかった。試作工場も充実しており、ガラス工場の後継者がいないというのがもったいなく思った。ナノ加工機も初めて見たので興味深かった。また、広報室に技術職員がいるというのも驚きだった。

午後のレーザーエネルギー学研究センターについては、とにかく装置の大きさに圧倒された。あとは節電で部屋が暗かったのもちょっと驚いた。精密作業に必要な照度に全然足りないんじゃないかと思う。展示室も節電でいろいろ電源が切っているのが残念だった。

全体的にみな丁寧に説明してくれて、有意義な見学になったのではないかと思う。



## 研修参加報告書

氏名 ( 山口 倉平 ) 平成 28 年 12 月 20 日

開催日	平成 28 年 11 月 28 日 ~ 平成 28 年 11 月 29 日
研修名	大阪大学理学研究科技術部等の見学
開催場所	大阪大学 豊中キャンパス・吹田キャンパス
参加目的	大阪大学の技術部交流、意見交換
概 要	<p><b>【1日目(11月28日)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大阪大学 理学研究科関連施設見学             <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学機器リノベーション・工作支援センター</li> <li>・低温センター、NMR室(文理融合棟)、元素分析室、DNAシーケンシング室</li> </ul> </li> <li>・交流会</li> </ul> <p><b>【2日目(11月29日)】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大阪大学 産業科学研究所             <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属加工室、ガラス加工室、ナノ加工室、電子顕微鏡室 見学</li> <li>・解析センター、情報ネットワーク施設、電子ビーム、広報室 見学</li> </ul> </li> <li>・大阪大学 レーザーエネルギー学研究センター             <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設見学</li> </ul> </li> </ul>
業務への応用	<p>大阪大学においても、京都大学(理学研究科)同様に、様々の業務に携わっている技術職員がいることがわかった。</p> <p>キャリアパスや業務体制(人員、後任育成、引継)においては、やはり同じような問題を抱えていることがわかり、今後も大学間での交流を深めて互いに情報共有を進めて、よりよい環境を作っていければベストだと感じた。</p> <p>また自分の業務である情報系に関して、短い時間ではあったが、同じようなサービス(ネットワーク管理、大判プリンタ出力)をされていたことがわかり、提供しているサービスの向上に役立てられるのではないかとと思われる。</p>
備 考	

## 大阪大学見学レポート

火山研究センター 井上寛之

主に大阪大学科学機器リノベーション・工作支援センターを見学した。まず初めに全部の見学を終えて思ったことは学部や専攻というよりキャンパスの技術室という感じだなと思った。特に工作室は医学部から依頼があるという話を聞いて強くそう感じた。

工作室は移転してまだ2年程ということなので、第一印象はきれいだなと思った。また京大理学と比較して工作室のスペースがかなり広いと思った。依頼工作が繁忙期には2,3ヶ月待ちになると聞いてかなりの需要があるということもよくわかった。依頼工作に4名、オープン工作に2名と理学の2倍の技術職員が配置されていて充実しているなとも思った。それでも先に書いた通り繁忙期は人手が不足するのは人員の調整はなかなか難しい問題だなと思った。また学生等への機器講習も4日間を行っているとのことでした。実習で作成した実物を見せていただいたが結構難しそうな物を作っているなと思った。

無機分析については主にスペクトル分析を行っているとのことでした。依頼件数が年間60件と最初聞いたときは少ないなと思ったが、1件につき1週間程度時間を要すると聞いて納得した。

ガラス工作についても工作室ほどではないが広い一室を使用しており、また実習用の部屋も別にあった。初めてガラス用の旋盤もを見せていただいた。依頼件数も大小併せて300件以上で、なおかつ前期の午前は実習でほとんど終わるということだったのでかなり忙しそうだった。実習の準備等も大変だろうなと思った。さらに来年度には学外の方対象の実習も予定されているという話だったので、地域貢献もしっかり行っていると思った。理学にはガラス工作は無いので先生方はどう思っているのだろうかとも思った。資格等は必要ないが薬品を使用するので管理が大変とも仰っていた。あと驚いたことは担当の方が定年退職されたら後任の方はいないという話でした。これだけの設備がありながら勿体無いと思った。どこでも後継者問題はあるのだなと痛感した。

ヘリウムセンターはキャンパス全体のヘリウムを管理しているということで単純に大変そうだなと思った。実際にちょこちょこトラブルは起こっているという話だった。またノイズ除去に凝固点の違いを利用すると説明を受けて単純だけれどすごく納得出来た。

他にも分析装置系を多く見学をさせていただいたが、正直門外漢なので理解できなかったことが多かったが、装置の維持管理費についてなどの説明は苦労しながら工夫して捻出されているなと思った。

広報活動も専任の方がいて、記者会見、施設見学対応などを一手にされていた。京大は別に広報担当があるので状況が異なるが、これまでの組織運営の違いが反映されているのかなと感じた。

色々な部署を見学させていただいて、最初にも書いたが、教室、というよりも専攻、キャンパスの技術室という感じだなと思った。理学はまだ日が浅いので仕方がないと思うが全体的にいずれはそうなるのかなと思った。

## 大阪大学の技術室見学についての報告

三島 壮智

まず、科学機器リノベーションセンターの工作支援センターでは、依頼工作を受ける機械工作メインショップと学生ショップが存在しており、どちらの加工機器も非常によくメンテナンスや清掃が行き届いており、綺麗に使われている工作室だと思えた。機械の種類については、様々な加工に対応できるだけの十分な種類を完備しており、さらに古い機器についても大事に使われており、良いことだと感じた。

また、機械の導入などに関してはリノベーションセンターや産業科学研究所など大阪大学全体がそうだと感じたのだが、非常にうまく資金を使っていると感じた。それによって、他大学ではなかなか機器の更新がうまくいかないような高額機器を上手に更新していると感じた。例えば、リノベーションセンターの機器にすることによって研究室のメンテナンス資金などの負担を軽減し、さらに学外の企業や他大学の機械利用の受け入れによる機器の運転資金の補填を行うことで、高額機器の導入の敷居を下げ、いつもメンテナンスが行き届いた状態で使用できる安心感を与えることができていた。

原子吸光や ICP を用いたスペクトル分析を行っている分析室では、酸化金属や合金の質量分析を行っており、弗酸処理のためにテフロン製の容器を使用しており、溶液化した際に 1cc という微量で分析ができ、ppb レベルの分析ができるということだった。これは、ひとえに前処理のテクニックによる部分が大きいかと感じた。やはり、色々な試料を経験されたということが素晴らしい前処理技術を生んだのではないかと感じている。私も化学分析が専門なので、やはり色々な試料に対応できるようになることで、より一層テクニックが磨かれるというのは自分自身もよく感じていることなので、きっとやり甲斐のある良い環境であると感じた。

ガラス工作室は、広大でもガラス加工室を見たが大阪大学の方は魔法瓶を作ることが多かったようでガラスのディフュージョンポンプが目立っていた。真空ラインはメタルのものよりもメンテナンスの面などからガラスのほうが良いということで現在も使われているようだった。また、年間でガラス加工を 300 件ほどの受注を受けているようで、1日に1件以上の加工をしている計算になりなかなかの需要がある部署であると感じた。ガラス旋盤はかなり大型のものが設置されており、広大のものよりも大きいのではないかとということであった。また、ガラス工作についても実習室が別途あり、T字管やU字管を作る実習があるようで、現在は学内限定で行われているが、今後学外対象で実習を行われる場合は参加してみたいと感じた。

低温センターは国内で2番目にヘリウム液化装置を導入した施設で、液体窒素と液体ヘリウムの供給を行っている施設として活躍している。歴史のある供給施設で液体ヘリウムの使用研究室から回収ラインを使い、気体化したヘリウムガスを再度液化するというリサイクルシステムがあるおかげで安価に液化ヘリウムが提供できるようになっている部分が非常によくできているなど感じた。

NMR 室では 10 台の NMR や質量分析装置を 6 人の技術職員で運営しているということで、担当職員が多いことから、需要が高い部署であると感じた。年間受注も 12000~16000 件に至っており、使用頻度が臂臑に高いことが分かった。また、その装置の修理費や更新について、工作室で述べたように外部からの分析を受け入れて、運営資金を捻出しているということが非常に上手に回していると感じた。

DNA シーケンシング室では、既製品シーケンサーモデルをどんどん改良に改良を重ねて、同時分析検体数を 16 検体にまで増やしてあった。また、担当者は DNA シーケンサーを元々メインで行っていた

方ではなく、サーバーやネットワークの仕事をしていた方で、予約システムなどの構築も担当者の方が行っており、色々な作業を担当できるのは非常に素晴らしいことだと感じた。

元素分析室では、運営資金を上手く融通しているシステムについて話をさせていただき、高額分析器をどうやって上手く運用・修理・更新するかという話をさせていただいた。分析委員会という組織を立ち上げて、専攻や研究科レベルの組織とすることで資金を運用できるようにし、迅速なメンテができるようになるということであった。また、天秤室を見せていただき、超高精度の天秤についてお話をさせていただいた。私も分析で天秤を扱っているが、 $0.1\mu\text{g}$  までのレベルで正確に秤量できるように設置してあるということで、素晴らしい精度だと感じた。このときは時間が無く詳しい話をまた聞いてみたいと感じた。

産業科学研究所は、まず金属加工室を見学した。規模は豊中キャンパスのリノベーションセンターの機械加工室よりも小さいようで、旋盤などの機材の数も少なくこちらでは、2人が金属加工室の担当をしているようであった。

ガラス加工室では、現在担当者が減っており今後いなくなってしまう可能性もあるということで、機材も充実しており、技術の継承がうまくなされれば非常に良い場所であると感じるため、非常にもったいないと感じた。

ナノ加工室では、半導体などの極小デバイスの製作を行っている作業室ということで、学外も含む全学での共同利用室ということであった。担当している技術職員は1人で、グレードはそこまで高くないが、クリーンルームも完備しており、高品質な半導体の製作作業が行える環境が整っていた。

電子顕微鏡室は非常に静音設備が整っており、防音壁にエアコンもラジエター式のエアコンにしてあり、PCの音が一番大きいくらいに静かな部屋となっていた。それにより、電子顕微鏡で覗いた際にぶれることを抑制しているのも、より綺麗な超高分解能な画像を見ることができるようになっていた。また、SEM室でも、全学に開放する代わりに全学の費用で修理や更新が行えるようなシステムを大阪大学は持っているということを知ることができた。このシステムは、今後の経費削減を叫ばれる大学としては、今後取り入れても良いシステムなのではないかと感じた。

解析センターでは、まずNMR室で液体ヘリウムを入れるところを見せていただけの予定だったが、それは時間の都合で見ることができなかったが、超強力な磁石を使うため、気をつける必要があるということを知った。EPMAやSEM-EDSなどの部屋では、元々研究室で購入したが、故障した際に修理をするためにリノベーションセンターから費用をもらった場合、全学で利用することを交換条件として費用を出してもらっているようで、費用を使った機器にはリノベーションセンターのステッカーが貼られていた。また、XRDについては、エックス線発生装置として銅とモリブデン等の複数のもを持っており、それぞれ波長の異なることを使い無機物から有機金属等、様々な試料を対象にできるように機材を揃えてあるということであった。質量分析室でも、学内だけでなく、他大学からの依頼分析も受けているという話が出てきており、やはりそういった方向で今後分析機器を導入・運用していくことが必要になっていくのではないかと感じた。

情報ネットワーク施設は産業科学研究所のネットワークインフラやサーバーの管理運営を行っている部署で、ポスターの印刷なども行っていた。また、監視カメラのサーバーや文書ドキュメント関係のサーバー等を担当していた。また、監視カメラの人を特定する人の特定するシステムの構築がなされており、特定の再現率は90%程度で、低いと担当者の方は言っていましたが、かなりの再現率ではないかと感じた。

量子ビーム科学研究施設のコバルト棟ではコバルト60という線源を用いて放射線を電子機器に当て、

それによってどのような影響が出るのか、どれくらいで破壊されるのかといったことの評価を行っているということであった。また、RF 電子銃ライナックについては、パルス幅が短く照射面積の小さいビームを出すことができるというのが特徴で、単パルスを生物や半導体に当てた際に、どのように変化したかを見るために使われているということであった。こちらの施設では2人の技術職員が担当をしていた。

最後に広報室については、産業科学研究所のプレスリリース・記者会見といったことの対応、施設見学や取材に関する対応、学園祭の一般運営、WEB ページの製作・更新、刊行物の発行やチラシポスターの製作などの様々な広報作業を担当しており、技術職員1人、特任事務職員1人の計2名がメインで作業を行っているということであった。施設見学で実際に説明をするのはスタッフの教員の方であるということであったが、サイエンスカフェの企画や、外部からゲストを呼んで講演会を開くなどの作業も担当されているということで、2名で様々な広報活動を行っており、産業科学研究所の窓口になっているというイメージであった。

以上のように非常に有意義な見学会で、特に、リノベーションセンターという組織の存在とそれに関する高額機器の運用方法といった部分について、大学の費用削減に対する一つの答えになるような組織だと感じた。また、こちらの技術室でも、一つの作業に特化しておらず、色々な分野の作業に対応できる人材が多く居たので、やはり今後はそういった人材が必要とされていることを感じた。また、広報室の話では、業務の対応の仕方など、外注をうまく取り入れて少人数で業務を遂行しているということを感じた。今後の人員削減なども考えるとこういった

外注も含む色々な手段を駆使して少人数でできる限り多くの業務に対応することを求められていくのではないかと感じた。

# 大阪大学見学レポート

地球物理学教室 高畑武志

平成28年11月28日 (大阪大学豊中キャンパス)

科学機器リノベーション・工作支援センターの施設見学

研究設備リノベーション支援室

- ・全学共同利用の設備であるという説明があり、学内の利用促進を進めていることが良いと思った。
- ・学外の利用の窓口になり、設備・機器の利用促進も進めているということだった。

工作支援室

- ・機械工作、ガラス工作を支援する機器が揃えられていると感じた。

理学研究科関連施設の見学

低温センター施設

- ・機器は京大のものとはほぼ同等と思うが、新旧の機器の利用を上手にしていると感じた。

NMR室(文理融合棟)施設

- ・部局内の共同利用の取り組みが進んでいると感じた。

元素分析室、DNAシーケンシング室施設

- ・職員が操作を行なう体制になっているとのことで、専門性を発揮して貢献できていると感じた。

# 大阪大学理学研究科技術部等の見学報告

地球熱学研究施設火山研究センター 吉川 慎

## 1. はじめに

2016年11月28日～29日にかけて、大阪大学豊中キャンパスに設置されている科学機器リノベーション・工作支援センター、さらに、吹田キャンパスに設置されている産業技術科学研究所およびレーザーエネルギー学研究センターの施設見学を行ったので報告する。

## 2. 科学機器リノベーション・工作支援センター（豊中キャンパス）

このセンターは、研究設備リノベーション支援室と工作支援室で構成され、「学内設備機器の把握と共同利用の促進」「設備の有効活用のためのリユース」「工作による教育研究支援」の3つのミッションを掲げ教育研究活動を支えており、学内の設備機器の把握を一括して担うことで、資産の有効活用や共同利用の促進を行っている組織であった。この組織の最大の利点としてあげられるのは、再利用出来るが修理やアップグレード費用を捻出できない場合においても、共同利用機器として供出することで経費を支援しリノベーションを行い再生できる点である。また、共同利用機器の利便性を高めるために、Web予約システムや外国語におけるサポートなど、様々な取り組みを行っているのも大変興味深かった。

## 3. 理学研究科関連施設（豊中キャンパス）

低温センターでは、ヘリウム液化装置等を見学させていただいた。デモンストレーションとして、100リットルデュワーを用いた液体ヘリウムの液面測定を行っていただいた。自身も20年ほど前その作業を実施していたが、その時と変わらず同じ方法で行っている事に驚いた。

分析機器測定室では、NMRや元素分析装置を見学させていただいた。それらの機器のほとんどが、学内外共同利用機器として登録されており、前述の共有化支援が徹底されているのだとあらためて感心した。

## 4. 産業科学研究所（吹田キャンパス）

この研究所は、大阪を中心とする財界などからの要望で生まれた事からもわかるように、大学にあってはより産業との結びつきの強い組織であると感じた。また、異なる6つの研究科から大学院生を集め、幅広い視野を持った人材を育成するよう運営されているのも印象的であった。

## 5. レーザーエネルギー学研究センター（吹田キャンパス）

本スケジュールではないが、ご好意により大型レーザー装置が設置してある内部を見学させていただいた。全長約270mもある導波管の巨大さを目の当たりにし、これらの実験装置を維持管理することの大変さを伺い知る事ができた。

## 6. まとめ

我々と同じ技術職員の大学へ貢献度という視点で見た場合に、大阪大学の技術職員はより全学への貢献度が高いと感じた。それは、大学が行っている取り組みへ寄与出来るような組織運営が出来ているからだと思う。同じような事をする必要はないが、京都大学において技術職員が担える役割を各部局単位だけではなく、総合技術部として思考し積極的に提案していく事も今後必要ではないかと考える。



## 平成 28 年 大阪大学理学研究科技術部等の見学レポート

11 月 28 日～29 日 所属：研究機器開発支援室 道下 人支

■結論 大阪大学豊中キャンパス理学研究科、吹田キャンパス産業科学研究所の見学。

### ■詳細

28 日は豊中キャンパスで化学機器リノベーション・工作支援センターで機械工作室、工作オープンショップ、ガラス工作室で設備・利用状況や職員の体制・取り組み、活動などの説明を受けた。また低温センター施設やNMR室、元素分析室などの学内者向けリユース機器の見学をさせてもらい、共同利用に係る運用管理の説明を受けた。

29 日は大阪大学吹田キャンパスで産業科学研究所、試作工場金属・ガラス加工室、ナノ加工室、電子顕微鏡、分析センター、情報ネットワーク施設、電子ビーム施設、広報室の見学をさせていただき、「産業に資する科学研究」の一端を学んだ。

### ■感想

今回見学させていただいた中でも自分が携わっている工作系が一番印象深かった。

まず科学機器リノベーション・工作支援センターだが業務内容などは機器開発室と類似している点が多々見受けられたが、工作オープンショップでは学生・教職員が使う工作室に専任の技術職員が二名も常駐し、工作機械の指導・加工方法アドバイスを受けられる体制にあるのが驚いた。研究費が削減される中、学生・教職員自ら加工して少しでも経費を削減し、自身も工作を経験することによって、作成する図面にも影響が出てくると感じた。

また希望者を対象とした技術講習会の内容も旋盤・フライスの技能として一通り習得できる内容で、測定器を使いながらの「はめ合わせ」加工など見習う点が多かった。

京都大学理学部の工作室では工場は解放しているが職員が常駐していないため利用者の製作したい品物が簡単な物になってきているので、リノベーションセンター工作オープンショップの取り組みは学生の工場利用、安全面からも素晴らしい態勢だと感じた。

また産業科学研究所試作工場にある静岡鉄工所製のCNCフライスに円テーブルとヘッド傾斜お機能を持たせ簡易的な5軸仕様にしていたのは初めてみた。またターニングセンターなど一台二役的な工作機械を選定しているところに機械の選定で個人の好みが垣間見られ、面白く感じた。

将来的な設備の導入のお話を聞いているとソデックのナノ加工マシンとパナソニックの測定器を申請中と聞いて、ナノサイエンス研究を強化している産研ならではの設備要求だと感じ、民間でも使用しているところが非常に少ない機械だけに大学での保有する意味は大きいと感じた。

# 大阪大学施設見学報告

理学研究科技術部 高谷 真樹

2016年11月28-29日の日程で、大阪大学豊中キャンパス、吹田キャンパスにて施設見学を行った。短期間ながら学外の様々な施設の見学や携わっておられる技術職員のお話を聞くことができ、多くの知見が得られた有意義な勉強会であった。以下、簡単ながら報告する。

## 科学機器リノベーション・工作支援センター、理学研究科関連施設

理学研究科技術部の尾西技術長、ならびに科学機器リノベーション・工作支援センターでは古谷副センター長にご案内頂き、工作支援センター（機械工作室、工作オープンショップ、ガラス工作室）、低温センター、NMR室、DNAシーケシング室、元素分析室を見学し、設備や装置を前に解説頂いた。装置の集約化、共同利用化が進められているとのことで、限られた予算で維持管理、更新していくことには限界があるのではないかと感じたが、受託加工や受託分析で得た自己収入資金等を充てるほか、各々の受託料金の一部をリノベーション支援室で集約することでうまれるバジェットを利用することができるとの事であった。大規模な財源を身近な組織で確保することにより個々の業務の範疇ではなかなか対応できないトラブル等に迅速に対応できるバックアップ体制が構築されていたことが非常に興味深かった。

## 産業科学研究所

金属加工室、ガラス加工室、ナノ加工室、電子顕微鏡室、解析センター、情報ネットワーク施設、量子ビーム施設、広報室等を見学した。運用されている装置の種類やその数の豊かさ、またそれらを駆使し観察・分析されている技術職員に産業科学を支えている基盤を垣間見ることができた。中でも有益だったことの一つに当方の業務と試料調製の点で関連のある電子顕微鏡室の見学が挙げられる。金属材料の走査型、透過型電子顕微鏡用の試料作製方法を新しく知ることができたとともに、作製に用いられている資材をご紹介頂き思わぬ収穫を得ることができた。

## レーザーエネルギー学研究センター

センターの概要や行なわれている実験等について解説を頂いた後、大型レーザー装置実験室内に立ち入りレーザー増幅器やチャンバー等を見学した。想像を超えるあまりにも大型かつ複雑な実験装置に圧倒された。装置を前に2つのチャンバーではレーザー導入の仕方が異なっており様々な実験が行なえることなど解説頂き、基礎から応用実験までよく練られた設計思想とそれを可能とした施工技術、そしてこの巨大実験装置の運用を多くの技術職員が支えておられることに感動を覚えた。

## まとめ

今回、大阪大学技術職員の方々のもとを訪問し各施設や装置について紹介頂いた。数多くの装置、設備を見学したが、技術職員の業務や配置される人数には京都大学とそれほど大きな違いは無く、求められる業種や役割はどことも共通しているのだと感じた。一方で、組織や設備・機器の運営方法は大きく異なっており大学独自の方針がとられていた。特にリノベーション支援室を介した機器の維持管理体制は恒常性、更新性に優れており、自身の職場の今後や理学研究科技術部が支援システムを運用するような場合には運用体制を模索する上で参考になるのではと思った。

## 大阪大学 技術交流会 レポート

生物科学専攻 技術専門職員 山本隆司

大阪大学理学部や産業科学研究所の見学は技術部の将来を考える上でとても有意義でした。

特に分析系の業務については、京大理学研究科にも同様の「分析センター」を立ち上げて、専門技術を持った技術職員を配し、多くのサンプルを迅速に分析できれば、教員・学生に対するサービス向上に役立つのではないかと考えました。

その場合、一つの機器に特化して技術を磨くのか、様々な機器の操作法を学び、状況に応じてリソースを適当に割り振るのかについては考慮の必要があると思われま

## 平成 28 年度 理学研究科技術部技術研修レポート

廣瀬昌憲

大阪大学施設見学（科学機器リノベーション・工作支援センター、産業科学研究所、レーザーエネルギー学研究センター）

平成 28 年 11 月 28 日、29 日

### ・科学機器リノベーション・工作支援センター

工場では 4 名の技術職員で依頼加工を行っていて、ちょうど旋盤やマシニングセンタなどで依頼加工をしていた。また溶接機もあり、別の部屋には放電加工機等もおいてあった。依頼加工は 500 円/時だそう。学生工場では学生が自ら加工し部品を作る。2 人の技術職員が常駐していて学生に使い方を教えている。また授業に組み込まれていて旋盤実習も行っている。ガラス室ではガラス旋盤や電気炉等もあり、大きいものから小さいものまで作っているようで、自作のガラス製拡散ポンプなど使っていた。初めて見たがガラス屋さんでは一般的らしい。ここでもガラス細工の授業がある様で一度に十数人が加工できる部屋もあり実習指導をしているということ。NMR 室では全 9 台の NMR を保守管理していて予約システムで予約して研究者自身が測定するようである。性能の高い 1 台については技術職員が測定を行っている。維持費は利用料から賄い、装置更新は科研費等で研究者が購入し NMR 室に管理と供用を委託するシステムで運用しているということ。化学分析は依頼サンプルの測定を 2 人で一手に引き受けている、リノベーションセンターからの依頼は年間まとまった維持費が予算化されるので助かっている面もあるとのこと。

DNA シーケンサーについては予約システムで予約後その日にサンプルを持ち込み依頼する。方法だそうだが、時々忘れる人もいるとか。

技術職員の配置は工作関係に重点を置いた感じで人数が多いと感じた。そして印象的なのは基本的に 500 円/時である。

### ・産業科学研究所

いろいろな分野研究者のいる大きな研究所である。機械加工室には 2 人の技術職員がおり産研内の依頼加工をしている、また学生や研究者の使える機器もある。ガラス加工室にはガラス旋盤ほか多数の機械があり加工物もいろいろ展示して有った。子供向けイベント等で実験をおこなったりするそうである。ここにはガラスシュレッダーがあって廃棄ガラスが袋を破らないように粉々にする機械あった。機器分析センターではいろいろな測定装置が並んでいた。研究者自ら分析する装置と、技術職員が委託されて分析する装置があるらしい。続いて情報室、電子顕微鏡室、広報室、それに量子ビーム科学研究施設では電子加速器、 $\gamma$ 線照射室を見学した。珍しいのは産研では研究活動の広報に力を入れているということで、問い合わせや広報活動、資料作成などの為に技術職員も専属に配置して研究者と記者など一般の人を橋渡しする体制を作っているという。

### ・レーザーエネルギー学研究センター

激光 XII の装置を見学させてもらう。まず模型やレンズ等並べた部屋で大まかに説明がありその後無塵服に着替えてレーザー増幅器室へ、4 本ずつのユニットが 3 列に並んだ 12 本の増幅管が大きな部屋に整然と並んでいる。次にターゲット室を回るが、こちらは上から下へ左から右など縦横無尽にダクトが並び中央のター

ゲットチェンバーへとつながっている。ターゲットは実験によって違うそうだが照準調整用のターゲットは針の先に 0.3mm などの球があり、これに 1 ショット毎に全レーザーの照準を調整してゆくりしい。装置は大きいがとても繊細だ。昔より経費が少なく少しでも節約するため照明を減らすなどしているという事。とにかく大掛かりな実験装置なので維持が大変でありそうである。

・まとめて

今回大阪大学の 3 か所の技術職員のそれぞれの部署を見学させていただいた。数人でやっているところもあれば、一人でやっているところなどさまざまである。また所内限定なところもあれば、そうでないところもばらばらであるが、それぞれに工夫して仕事をされているようであった。特に印象的だったのは、リノベーションセンターの予約システムを使った登録制と合わせて時間単価の集計など行っている点、学生用工場に 2 人の技術職員の配置。産研では広報室に技術職員配置している点、割と一人職場なこと。レーザー研では装置の大きさ、大きなところではよくある下請け業者任せでなく技術職員たちで整備を行っている様子などが見られた。

二日にわたって見学させていただいてなんとなく様子が伝わった感じがある。他所でやっている工夫などもそのまま京都に採用とかはできないだろうが何かに活かすことはできるかと思う。

## 研修・講習会・技術研究会等参加者一覧

### ■技術発表・学会発表・科研費採択等

日本天文学会 2016 年秋季年会 (2016/9/14-16)	仲谷
第 36 回天文学に関する技術シンポジウム (2016/12/15-16)	仲谷
東京大学地震研究所職員研修会 (2017/1/16-18)	井上、馬渡、吉川
総合技術研究会 2017 東京大学 (2017/3/8-10)	阿部、井上、木村 高谷、仲谷、中濱 馬渡、三島、道下 吉川
科学研究費補助金「奨励研究」(課題番号 16H00304)「手作業で行う PCR による DNA の増幅実験のプロトコール開発」	阿部

### ■研修・講習会・セミナー等受講

2016 京滋マシン&ツールソリューションフェア (2016/5/28)	道下
Solidworks 講習会 (2016/8/30-31)	道下
粉じん作業特別教育 (2016/10/22)	高谷
メンタルヘルス講習会(ハラスメント研修) (2016/11/17)	阿部
ジムトフ (2016/11/17-20)	道下
総合技術部第 3 専門技術群研修 (2016/12/7)	高谷、中濱
総合技術部第 2 専門技術群研修 (2017/1/30)	吉川
総合技術部第 3 専門技術群研修 (2017/2/15)	阿部、高谷、中濱 早田
Solidworks 講習会 (2017/2/21-23)	早田、山本
第 41 回京都大学技術職員研修 (2017/2/22-23)	吉川
第 10 回統合認証シンポジウム (2017/2/28)	馬渡
平成 28 年度人間・環境学研究科コミュニケーション研修 (2017/3/14)	阿部、山本
キャノン IT ソリューションズ株式会社 SolidWorks トレーニング Essentials コース (2017/3/14-17)	仲谷
第 12 回情報技術研究会 (2017/3/16~17)	馬渡
スウェーじロック講習 (2017/3/16)	道下

### ■免許取得等

メンタルヘルス・マネジメント検定Ⅱ種(ラインケアコース)	吉川
------------------------------	----

■著作・論文発表(第一著者としての発表)

第 59 回日本薄片研磨片技術討論会開催報告. 新・地殻, 3, 8-9	高谷
--------------------------------------	----

■外部団体受入実習等

北関東 4 県 SSH 指定女子高等学校受入実習 (2016/7/28)	阿部、高谷、道下
福岡県立筑紫高等学校受入実習 (2016/8/2)	阿部、高谷
徳島県立脇町高等学校受入実習 (2016/8/11)	阿部、高谷

## 編集後記

今回で3回目の編集担当となりました。前回に比べて手慣れてきた面もありますが、今回は業務報告会との兼ね合いでスケジュールがやや前倒しとなり、前回よりもせわしなく編集作業を行ったような気がします。

編集に当たり、技術部のみなさま、編集委員である馬渡・高畑・早田・道下各氏、並びに技術部長である平野先生にご協力いただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

(山本)

## 編集委員

編集長	山本隆司	生物物理学教室
編集委員	馬渡秀夫	地球熱学研究施設
	高畑武志	地球物理学教室
	早田恵美	機器開発室
	道下人支	機器開発室