



DPRI Newsletter

CONTENTS

特集 1

「平成21年7月中国・九州北部豪雨」による山口県防府市土砂災害

福岡 浩

特集 2

世界最大震動台による縮小RC橋脚16体の一斉加震実験

高橋 良和

イベント

平成21年度防災研究所公開講座(第20回)

飯尾 能久

宇治キャンパス公開2009

西上 欽也

ハイライト

共同利用・共同研究拠点としての認定について

大志万 直人

寄附研究部門「水文環境システム(日本気象協会)研究領域」の設立

鈴木 靖

「宇治おうばくプラザ」が竣工

畑山 満則

シリーズ NOW

湖国の地震防災を考える

松波 孝治

研究集会

台風災害の歴史と教訓

竹見 哲也

土砂災害予測の高精度化に向けた地形・地質・水文・植生情報の総合化

堤 大三

自然災害に関するオープンフォーラム

馬場 康之・中川 一

異常気象と気候変動のメカニズムと予測可能性

向川 均

掲示板

平成21年度防災研究所研究発表講演会のご案内

平成21年度研究集会

新スタッフの紹介



CAPTION

上写真 中国・九州北部豪雨：防府市大景地区における堆積物調査の様子 2P

中写真 防災研究所公開講座(第20回) 田中哮義教授講演の様子 5P

下写真 宇治キャンパス公開2009 公開ラボ降雨を体験する 6P

特集 1 feature 1

「平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨」による山口県防府市土砂災害

平成 21 年 7 月 19 日～ 26 日にかけて中国地方および九州北部において大雨が降り土砂災害が各地で多発した。特に多くの死者行方不明が山口県防府市を中心に報告され気象庁は「平成 21 年 7 月中国・九州北部豪雨」と命名した。特に山口県防府市で 7 月 21 日午前に記録的な豪雨により土石流災害が多発し 14 名が死亡した。このため、防災研究所の地盤研究グループ教員と(社)土木学会、(社)日本地すべり学会関西支部の合同調査団が組織され、7 月 28 日に防府市で土砂災害と被害の合同現地調査を実施した。本研究所単独の第二次調査団も後日組織され、速報は本研究所 web、自然災害学会誌他で報告した。

2009 年 7 月 21 日に防府(アメダス)では朝 6 時からの 6 時間に 220.0mm の集中豪雨が記録され、この 6 時間降水量は 245.9 年の確率に相当、きわめて稀な降水が土砂災害多発の原因となったことがわかる。防府市の被災地周辺の山地や丘陵地の大半の地質は防府花崗岩類であるが、斜面崩壊・土石流の発生域はいずれも防府花崗岩の分布域にあたり、隣接する別の地質の地域ではほとんど発生しておらず、防府花崗岩が風化したマサ(真砂)が流動化し土石流となった。

合同現地調査では土石流の被災地を中心に踏査した。入居者が犠牲となった老人施設がある真尾地区、その近くの石原、大景地区、佐波川対岸の奈美・十七の両地区、次いで最も崩壊・土石流の発生密度が大きかった国道 262 号の東西に広がる山地、特に佐波山トンネル南側の区間の勝坂、神里地区を調査した。真尾地区の上田南川の出口に立地する特別養護老人ホーム・ライフケア高砂が土石流、土砂流の直撃を受け、7 名が死亡した。谷の出口という立地条件が今回被災した第一の原因である。土砂量が多く農道をあふれて直進し土砂の大半が同施設の 1 階に流入、中を通過して真尾川に流入した。写真-1 上の写真は山側から見た同施設で 1 階はほぼ完全にマサで埋まっている。施設 1 階居室とロビーには窓を破って大量の土砂が流入、堆積した。しかし、土石流が運搬した巨礫は建物に衝突することなく、施設の 10m 程度手前までで止まっており、壁面など施設の構造が破壊されることはなかった。多くの巨礫が建物に突入していたら被害はもっと拡大していたであろう。写真-1 下は TV ニュース等で大きく報道された施設エントランス内部の様子で調査時にもマサが大量に堆積したままであった。この土石流が発生した上流の谷頭の崩壊のひとつを調査した。写真-2 は崩壊源頭部下端付近から見上げた写真である。この源頭部は傾斜 34 度、マサで推定土量は 200 立米前後と小さいが渓床堆積物を巻き込んで大きくなったと推定される。渓床にはまだ落ち残りの土砂が残っているように思われた。



写真-1 上：上流側から見たライフケア高砂山側に面した1階部分は土砂で埋まっていた
下：施設内部は土砂が大量に堆積した



写真-2 老人施設の土石流渓流の谷頭の小規模崩壊

真尾地区に隣接する大景、石原両地区の三溪流でも土石流が発生し 2 名が死亡した。写真-3 に石原地区の被災状況を示す。土砂、流木、自動車が家屋に衝突し、多くが破壊された。一方、佐波川の対岸にある奈美、十七両地区の二溪流からも大規模な土砂流が発生し 1 名が犠牲となった。広範囲にマサが 1～2m 程度堆積し、家屋に構造的な被害が無くとも生活できない住民が大量に発生した。国道 262 号沿いの勝坂地区では剣川流域で土石流が大量に発生、大半は 2 基の砂防堰堤



写真-3 上：石原地区の土石流源頭部の崩壊
下左：下右：土石流による家屋の破壊

で止めたが、土砂は国道に流出し橋梁を持ち上げる等、多くの被害を出した。神里・下右田地区では土石流により4名が犠牲となっただけでなく、溪流出口近くの堰堤の袖が破壊され下流の宅地付近まで流された。そのほか、国道沿いの山地から流出した大量の細砂は新幹線の高架下を越え市街地に広く堆積した。

先述の老人施設理事長によると、2004年に土石流危険区域に指定されたと通知があったが、危険に関する具体的な認識はなかったとのことである。今回、防府市内で同時に災害が多発したため市は各重要施設に警報を出すことができなかったが、施設側は極端な気象条件にあることは認識していた。将来、各地で同種の災害が増える可能性は高く、災害危険情報を自ら収集し自主的に避難を判断できるための有効な方策が今後の課題であると思われる。

(斜面災害研究センター 福岡 浩)

特集2 feature 2

世界最大震動台による縮小 RC 橋脚 16 体の一斉加震実験

平成19年度～23年度までの5年計画で、科学研究費補助金若手研究S「既存耐震実験施設の有機的連携による防災技術向上策の開発」を進めています。本研究は、構造物の崩壊過程を含む動的挙動把握の高度化により、予測が困難である入力地震動に対する構造物の安全性に関する議論を可能とするためのデータの収集、手法の開発を目的としています。今年度はその3年目にあたり、本研究の一つの山場である、世界最大震動台であるE-ディフェンスを用いた縮小RC橋脚16体の一斉加震実験を京都大学創立記念日の6月18日に実施しました。

平成7年兵庫県南部地震による甚大な被害を教訓に、崩壊過程を含む構造物の動的応答挙動を把握する重要性が再認識され、防災科学技術研究所兵庫耐震研究センターに実大三次元震動破壊実験施設（通称E-ディフェンス）が建設されました。実構造物の破壊に

至るメカニズムについては、縮小模型による破壊実験や地震被害調査による地震後のデータから間接的に推定する他ありませんでしたが、E-ディフェンスにおいて実大構造物の破壊過程における貴重な実データが得られつつあります(図-1)。

ただし、構造物の耐震性能評価のような動的非線形問題においては、わずかな初期条件の差で結果が大きく異なる現象は少なくありません。このような挙動に存在する不確定性を議論するためには、同一条件の実験を数多く実施する必要がありますが、E-ディフェンスで従来実施されている実大規模の実験では、試験体を数多く作ることは現実的ではありません。すなわち図-1のような実大実験で得られた結果が平均的なものであるか、あるいは極端な結果であるかを判断することはできず、起こりうる事象のうちの一つであると言えないう状況にあると言えます。一方、中小型



高さ7.5m 橋脚直径2.0mの実物大橋脚模型

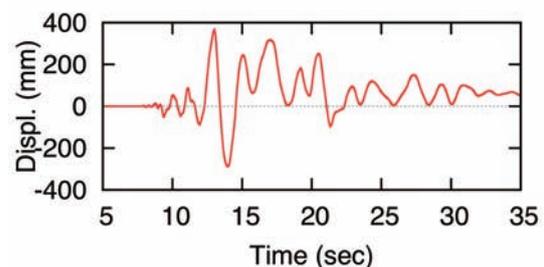


図-1 過去に実施されたE-ディフェンスにおける実大実験例

実験を繰り返し実施する方法にも問題があります。振動台実験では、試験体が破壊し非線形化する影響を受け、振動台をうまく制御することは難しく、厳密な意味で同じ動的入力を複数の実験間で再現することはできません。つまり比較研究の前提条件である動的入力の一貫性を担保することが困難であることが動的实验研究における問題でした。

そこでこれらの問題を解決すべく、同一設計による試験体を一つの巨大なテーブル上に複数設置し、一斉に加振する実験を計画しました。これより従来得ることができなかった同一動的入力が保証された信頼性の高い動的挙動に関する基礎データが収集でき、構造物がもつ不確定性を議論することができるようになります。これが実施できる施設は世界中でE-ディフェンス以外にありません。実験後のデータの有効利用を防災科学技術研究所に提案し、京都大学と防災科学技術研究所との共同研究として実施する体制が整いました。

ただ、建設費約640億円、通常実験を一日行うと一千万円程度必要となる施設を借り受け、破壊実験を実施するという事は、胃が痛くなる話の連続でした。実験がうまくできたとしても、E-ディフェンスを壊すことがあれば、一生働いても到底返すことはできません。また何をしても規模が大きくお金もかかりますので、準備の多くは各所での交渉やお願い、また妥協も繰り返し、無事実験にこぎつけました。

実験結果の一つとして、図-2に16体の応答変位波形を示します。同じように作成し、同じ地震入力が入作用しても、最大応答値や特に残留変形にはバラツキが生じているのが分かります。これは構造物が本来持つ不確定性に起因するものだと考えられ、こうした結果を踏まえて耐震性能を考えることは重要です。一回の実験で約900チャンネルの記録が得られ、最終的に12回の実験を実施しました。事故も無く実験を終えることができホッとしましたが、実験はあくまでデータ収集のためであり、研究の目的はこれらデータの解析・評価です。現在はばらつきを含む動的応答挙動の

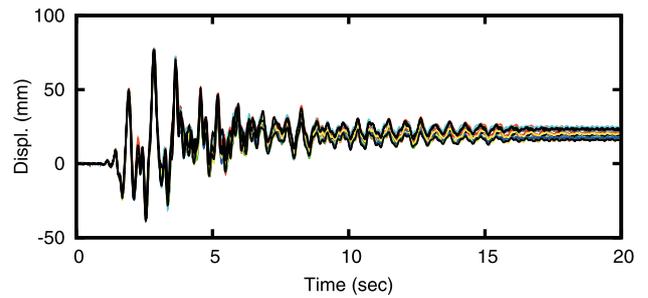


図-2 一斉加振実験における16体の応答波形

定量的評価を目指し、山のようなデータと格闘する毎日です。

また防災研究所での日常が非常に役立ったことがあります。実験当日は16体の試験体の破壊状況を、同程度の精度で、かつ限られた時間で記録する必要がありました。当然ながら我々の耐震関係の仲間だけでは十分ではなく、土木系および建築系のコンクリート系研究室に応援を頼み、学生さんに手伝っていただきました。学生に聞くと、同じコンクリートを対象とした研究をしているにも関わらず、今まで特に交流がなかったということでした。専攻の枠を超えて様々な人の協力が得られたのも、土木・建築・理学の研究者が垣根無く共同して研究を進めている防災研究所の所員であったからかもしれません。

E-ディフェンスでの実験は終わりましたが、若手研究Sの研究期間はまだ2年残っています。この実験を進める上で得られた教訓や反省を活かし、更なる他領域との連携も深め、目標に向かって研究を進めたいと思っています。

最後になりましたが、本実験を進めるにあたりご協力いただいた防災研究所、工学研究科土木系三専攻、建築学専攻および防災科学技術研究所の関係者の皆様、また学生に感謝の意を表し、結びとさせていただきます。

(地震災害研究部門 高橋 良和)



E-ディフェンスにおける実験終了後の集合写真

イベント event

平成21年度防災研究所公開講座(第20回)

「災害のことわざシリーズ1－地震、台風、火事、おやじー」

平成21年10月1日(木)キャンパスプラザ京都において第20回京都大学防災研究所公開講座を開催しました。

本年度は、「災害のことわざシリーズ1」と題して、これまでに頂いたアンケートでも関心の高かった身近な話題を中心に取り上げました。サブタイトルの－地震、台風、火事、おやじーは、「地震、雷、火事、親父」という有名な諺をもじったものです。このことわざは、この世の怖いものを並べたものですが、4つめのおやじは、大山風(おおやまじ)、つまり台風が転じたものだという解釈があるようです。そこで、現代の怖い災害として、地震、台風、火事に関する防災研究の最先端研究者がわかりやすく説明したものです。

前回以上に一般市民、技術者、自治体職員等約130名の参加者が、最後まで熱心に聴講されました。

講義プログラム

- 「地震の巣をイメージングする」
大志万直人 教授
- 「台風による強風被害」
丸山 敬 准教授
- 「地震に強い都市はどうやって造られるのか」
中島 正愛 教授
- 「地震のあとは火災が怖い」
田中 哮義 教授
- 「総合的な災害リスクマネジメント；
おやじの総合力・包容力」
岡田 憲夫 所長

「地震」、「台風」、「火事」をテーマにした講演のあと、最後に岡田憲夫所長が総合的なリスクマネジメントとして、防災・減災における「おやじ」の役割について講演を行い、講演終了後の「総合討論」では、事前に参加者から提出された質問や意見を下に、活発な討論が行われました。

なお、次年度の公開講座は「災害のことわざシリーズ2－災害は忘れたところにやってくる－」を早速検討しています。

最後に行事推進専門委員会を代表して、ご講演いただいた先生方、宇治地区研究協力課研究支援グループなど関係の皆様へ感謝の意を表します。

(行事推進専門委員会 飯尾 能久)



大志万直人教授講演の様子



丸山 敬准教授講演の様子



中島正愛教授講演の様子

宇治キャンパス公開 2009

新たな宇治キャンパスへのいざないー最先端科学をより身近にー

10月24日(土)、25日(日)の両日にわたり、宇治キャンパス公開2009が宇治キャンパスおよび宇治川オープンラボラトリー(25日)で開催されました。本年は宇治おうばくプラザが完成しましたので、「新たな宇治キャンパスへのいざないー最先端科学をより身近にー」というテーマを掲げ、宇治キャンパスに結集する研究組織が社会の持続的発展をめざして進めている最先端科学について紹介し、より身近に触れていただくための催しが、下記のように行われました。

特別展示・総合展示

特別展示としては、60年あまりにわたる宇治キャンパスの歩みを紹介する写真の展示がなされました。また、宇治おうばくプラザが完成するまでの経過をふりかえる写真も展示されました。総合展示としては、各研究所等を紹介するパネル展示がなされ、防災研究所からは合計13枚のパネルを展示して、研究グループごとに最新の研究内容をわかりやすく解説しました。

公開講演会

「新たな宇治キャンパスへのいざないー最先端科学をより身近にー」というテーマに沿った、下記3名の先生方による講演が行われました。防災研究所の石原和弘教授は、キャンパス外にも広がる宇治キャンパスの研究・教育活動について、約40分間の講演を行いました。

「宇治キャンパスの研究と教育ー地域と世界との連携ー」
宇治おうばくプラザ実行委員会委員長
防災研究所・教授 石原 和弘
「合成化学：未来を作る科学と技術」
化学研究所・教授 山子 茂
「複雑な環境に適應する脳とコンピュータ」
情報学研究科システム科学専攻・教授 石井 信

公開ラボ

防災研究所からは、「都市空間の災害を観る」、「火山・土砂災害を観る」、「土砂の流動化を調べる」、「風の力を実感する」、「まちの危機管理についてディベートしよう」、「災害を起こす自然現象を体験する(宇治川オープンラボラトリー)」の各公開ラボを実施しました。どの公開ラボも、視覚的に分かりやすいように、あるいは参加者が体験することによって理解が深まるように工夫されており、多くの参加者でにぎわっていました。

防災よろず相談コーナー

防災研究所では総合展示の一角に「防災よろず相談コーナー」を開設しました。自宅周辺が地震や水害に対して安全かどうかを心配されている方々から真剣な相談を例年よりも多くいただき、防災研究所としてのニーズの高さを再認識しました。

両日とも天候に恵まれ、宇治キャンパスに延べ1,830名、宇治川オープンラボラトリーに160名、合計約2,000名と、例年を大きく上回る方々にご来場いただきました。宇治おうばくプラザを通して、地域の方々が宇治キャンパスの存在をより身近に感じていただけたものと思います。防災研究所にとっても、日ごろの研究成果を社会に還元する貴重な機会があります。今後、より多くの方の目に、手に、感覚に触れていただき、地域住民の方々の被害軽減に貢献できるような企画にしていきたいと思っております。

(宇治キャンパス公開実行委員
西上 欽也・竹林 洋史・鈴木 良平)



宇治川オープンラボラトリーでの流水体験



川瀬 博教授 震動実験の様子



諏訪 浩准教授による説明の様子

ハイライト *highlight*

共同利用・共同研究拠点としての認定について

防災研究所は平成8年度に、組織を抜本的に見直し、部門・センターの整理統合により研究組織を、総合防災、地震災害、地盤災害、水災害、大気災害の5大研究部門、および、災害観測実験、地震予知、水資源、火山活動、巨大災害の5研究センター制に改組し、研究支援の組織として技術室の創設を行なうと共に、全国共同利用研究所の認定を受け、我が国の自然災害をほぼ網羅する共同研究体制により各種の共同研究を推進してきました。その後、さらに平成17年度の改組により、4研究グループ(総合防災、地震・火山、地盤、大気・水)を創設し、教員の専門分野を超えて共同研究・融合研究を推進する体制を強化し、(1)公募に基づく共同研究の実施、(2)共同研究の実施に必要な隔地観測所・実験所および大型実験設備の維持、(3)国内外の研究に関する研究者ネットワークの構築と維持、を運営の3本柱とし全国共同利用研究所としての責務を果たしてきました。

このような国立大学の附置研究所や大学共同利用機関等による、いわゆる「全国共同利用研究所」を中心とした共同研究推進のための制度は、平成20年7月に文部科学大臣により創設された「共同利用・共同研究拠点」の認定制度として新しくスタートすることになり、防災研究所もこれまで果たしてきた役割を今後も果たすため、研究拠点としての目的として「防災に関する共同利用・共同研究拠点として、自然科学から人文・社会科学にわたる国内外の研究者との共同研究を通じた我が国の防災学の構築と発展に寄与する」事を掲げて申請を行い、平成21年6月に「自然災害に関する総合防災学の共同利用・共同研究拠点」(認定期間:平成22年4月1日から平成28年3月31日)として「共同利用・共同研究拠点」の認定を受けました。

現在は、半数が所外委員で構成される「共同利用委員会」のもとで共同研究・研究集会のスキームや公募方法を検討するとともに、応募課題の審査を実施していますが、共同利用・共同研究拠点スタート後は「拠点運営委

員会」が、年度の計画、共同研究のスキームの検討や採択案の作成等、共同利用・共同研究の実施に係る重要事項について審議して、所長に答申することになります。

拠点制度のもとでは、従来の一般共同研究、一般研究集会、萌芽的共同研究の公募に加え、長期滞在型共同研究(国内外の研究者が防災研究所に比較的長い期間滞在して実施する共同研究)、短期滞在型共同研究(国内外の研究者が短期間滞在して、隔地施設・大型設備や資料・データの利用を通じて行う共同研究)、重点推進型共同研究(自然災害研究協議会が企画提案する共同研究)、拠点研究(防災研究所のリーダーシップの下での実施する共同研究)、特定研究集会(研究代表者は所内の研究者とし、プロジェクトの立案等の企画を目指した研究集会)などの新しいスキームでの共同研究の公募を予定しています。またホームページに共同利用可能なものとして掲載されている隔地施設・大型設備や資料・データの利用に関しては、従来どおり随時受け入れます。

今回の共同利用・共同研究拠点認定のための申請に当たっては、国内の19学協会等から、また15外国研究機関等から防災研究所の拠点化に対するサポートレターを頂きました。あらためて感謝の意を表します。

(地震防災研究部門 大志万 直人)



共同利用・共同研究拠点運営の概略図

寄附研究部門「水文環境システム(日本気象協会)研究領域」の設立

一般財団法人日本気象協会からの寄附により、防災研究所としては初めての寄附研究部門「水文環境システム(日本気象協会)研究領域」が平成21年10月1日に水資源環境研究センターに設立されました。この研究部門は、災害と防災に関わる多岐多様な課題に対して実践的なプロジェクト研究を行っている本研究所と、気象情報の提供及び環境・防災に係る調査を通じて産業活動の発展と環境の保全に貢献している日本気象協会が、両者の知見を活かし、平成21年10月から3年間の予定で設置するものです。

水資源としての水文循環は、洪水や渇水として水災害に直接関わると同時に、自然環境及び社会・生態環境との密接な関わりの中で互いに影響を及ぼし合うことにより、総合的な環境システムを形成しています。いわば「水文環境システム」と言うことができます。

水文環境システムは、大気の局地循環から大循環までの様々なスケールで生起する自然現象に影響されると同時に、人口減少による水需要の減少や、都市化による緑地の減少などの社会現象にも影響を受けます。自然現象としては、今後、地球温暖化に伴う気候変動の影響を受けるとともに、社会現象としては人口変動や経済活動の変動による水利用システムの変化の影響を強く受けることが懸念されます。そのため、これらの影響を予測し、リスクの評価、適応策の検討を行うことは重要な課題となっています。また、水文環境システムは、水利用や水害対策といった社会基盤システムとも密接な関係を持つため、気象水文観測や予測の対象として、大学の研究成果と、それと連携・融合した気象情報の提供・発信が強く必要とされる分野です。

水文環境システム研究領域の研究目標は、気候変動や社会変動がもたらす水文循環の環境問題および災害のメカニズムを明らかにするとともに、気候変動への適応策を社会変動との関わりの中で考察することを目的としています。

対象とする研究領域を図1に示します。水文環境システムの研究課題として、3つの課題の解決を目指します。

- 汎用的な流域圏将来予測
- 水文環境の影響評価
- 気象水文予測情報の有効利用

汎用的な流域圏将来予測とは、全球気候モデル出力を1kmメッシュまでダウンスケーリングするとともに、汎用データベース構築により社会経済の多分野における温暖化データの活用を推進するものです。水文

環境の影響評価では、河川から沿岸までの流域圏を統合したモデルの開発と、気候変動および社会変動が都市・地域生活圏の水環境や、農林漁業などの産業、エネルギー環境、健康生活衛生環境などに及ぼす影響の把握と、それに基づく新たな適応策の提案を行います。気象水文予測情報の有効活用では、研究成果を分かりやすく、且つ予測誤差も含めて「正しく社会に橋渡し」することを目指し、新たな災害リスク指標の提案を行います。

将来の温暖化予測は、複数の気候モデルによる複数のCO₂排出シナリオに基づく予測計算が行われています。そのため、ある特定の気候モデル出力に基づく特定のシナリオの影響評価だけでは決して十分とは言えません。高解像度のモデルによる研究を進める一方で、低解像度の複数のモデルとシナリオによる影響評価を行い、温暖化予測の不確実性とその要因を明らかにすることも重要です。モデルによる違い、およびシナリオによる違いをまさに「正しく社会に橋渡し」することにより、社会経済の多くの分野で温暖化予測情報が正しく利用されることを目指しています。

気候変動と社会変動は、我が国のみならず世界の水文環境システムを大きく変化させる重要なリスク要因であり、その影響把握と適応策の検討は、安全で安心で豊かな社会の形成に資することが期待されます。研究成果は公開用データベースなどを通じて広く公開することが予定されており、これらの資料が国内外で広く利用されるとともに、何よりも国民に広く理解されることが水文環境システムの保全や管理、災害の軽減に役立つことが期待されます。

(水文環境システム研究領域 鈴木 靖)

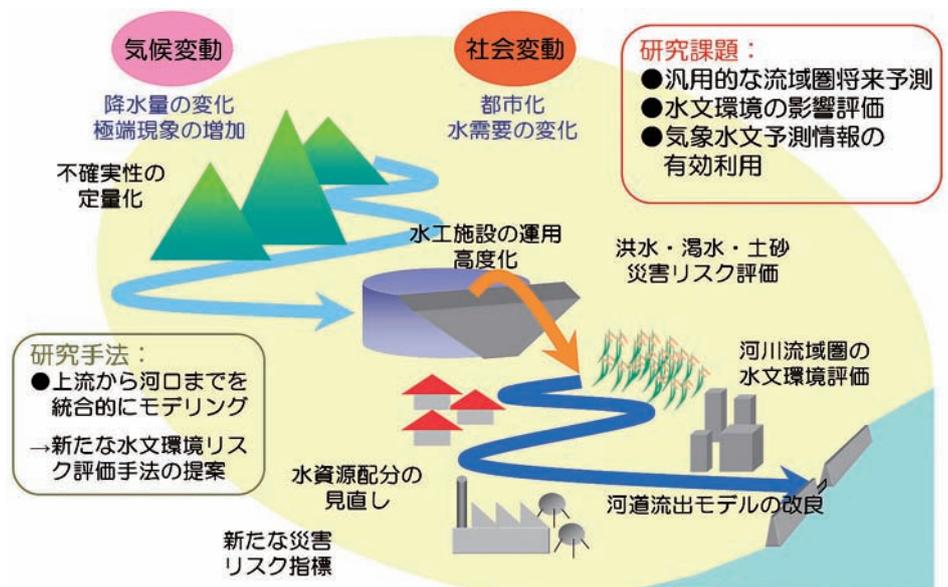


図1 水文環境システムの研究対象

「宇治おうばくプラザ」が竣工



宇治おうばくプラザ外観(正面から)

宇治キャンパスで活動する様々な分野、様々な国籍の人々、また大学と地域の人々との交流拠点として、2009年10月23日に「宇治おうばくプラザ」がオープンしました。このプラザは、「京都大学重点事業アクションプラン2006～2009」の一環として建設されたもので、300名収容の「きはだホール」、カフェ・懇親会・研究成果展示など多目的に利用可能な「ハイブリッドスペース」、大小5つの「セミナー室」、レストラン「きはだ」、コンビニエンスストアで構成されています。また、プラザオープンに伴って、正門からプラザの北端を通して総合研究棟の3階入り口につながるウォークデッキも開通し、各研究室へのアクセスも大変良くなりました。

オープンを記念し、久保田勇宇治市長、岡田亘令黄檗宗管長、松本紘総長、尾池和夫前総長をお迎えして「キハダ(黄檗)」の記念植樹(写真1)、テープカット(写真2)、竣工披露式典が執り行われました。

記念式典では、来賓の方々から様々なご祝辞を賜りました。きはだホールに「黄檗」の書を揮毫いただいた岡田管長からは、「きはだ」の独特の「苦さ」に触れ、苦すぎるのは困るが苦味のない味は飽きてしまうし、苦味はなればなれるほどおいしくなるので飽きのこない、使えば使うほどにその良さを感じられる施設となることを期待したいとのお言葉をいただきました。祝辞の後には、ホール愛称「きはだ」命名者として、防災研究所の細田真由美さんをはじめとする3名の方に記念品が贈られました。

竣工記念講演会では、尾池前総長より「変動帯に生きる」と題した講演をいただきました。「安定帯」ではなく、「変動帯」に生きているからこそ感じ取れる大地の鼓動を知り、地球が好きになる教育を目指そうというお話が印象に残りました。

無事にオープンを迎えたプラザでは、すでにこの後様々な講演会、研究会などのイベントが予定されています。また、市民の皆様からのご利用も今後増えてい

くと思います。現在は実現できていませんが、ハイブリッドスペースでの無線LANサービス、屋上スペースの緑化、太陽光発電も実現の目処が立ち、随時、お目見えする予定ですので、今後の宇治おうばくプラザにもご期待ください。

最後に、プラザ建設に際して皆様方からたくさんのご寄付をいただきました。宇治おうばくプラザ実行委員会としてお礼を述べさせていただきます。

(宇治おうばくプラザ実行委員会委員 畑山 満則)



写真1 記念植樹の様子



写真2 テープカットの様子

シリーズ NOW series NOW



湖国の地震防災を考える
100年前の姉川地震が語るもの



2009年8月8日(土)午後、長浜市長浜文化芸術会館で以下のシンポジウムを開催し、250名を超える参加者がありました。

第1部：「姉川地震の実像に迫る」

中村 正夫
(元東京大学地震研究所)

「地震を知って震災に備える」

尾池 和夫
(前京都大学総長、国際高等研究所長)

第2部：「琵琶湖の湖底遺跡と過去の地震」

林 博通
(滋賀県立大学人間文化学部教授)

「姉川流域の水文地形と地震の揺れ」

松波 孝治
(防災研究所准教授)

総合司会・コーディネーター

高田 豊文
(滋賀県立大学環境科学部准教授)

主催：関西地震防災研究会

共催：滋賀県立大学、京都大学

後援：滋賀県、長浜市、湖北町、虎姫町、
日本自然災害学会

協力：滋賀県土地家屋調査士会

明治42年(1909年)8月14日、姉川流域を中心とした地域にマグニチュード6.8の大地震「姉川地震」が発生、滋賀県湖北地域を中心に甚大な被害を与えました。今年はこの姉川地震が発生してからちょうど100年目にあたります。そこで、姉川地震を振り返り、また滋賀県民、特に湖北地方の住民に対して地震防災意識の向上を図ることを目的として、関西地震防災研究会で地震防災シンポジウムを企画しました。このシンポジウムでは、地震防災に関わる研究者の方々から研究報告をしていただき、さらに、姉川地震発生直後の被災地の様子を撮影した古写真のパネル展示をして、当時の被災状況などを紹介しました。

中村正夫氏は、姉川地震についての当時の新聞記事や報告書を紹介し、震源位置の決定の経緯など、姉川地震の実相を報告しました。当時は計測器材や観測網が不備であったため計測資料による解析は少なく、震害調査記録による震害度分布や最大震動方向分布、ま

た地震断層や大規模地変が発見されなかったため構造線調査などの地表観察による推論から震源や震源域が求められました。このため、同氏は現在の地震学の知見からの再検討の必要性を指摘し、今回、彦根測候所のGME普通地震計記録および大森式簡単微動計記録、岐阜測候所のGME地震記録を使って地震発生機構を検討しました。その結果、図-1に示された赤丸印4(初期破壊)→赤丸印5(主破壊)→赤丸印6(破壊面の南西端、この附近に北西-南東の共役方向に破壊面を持つ最大余震が発生)のように北東-南西方向へ断層が走ったと推定しました。これは従来の結果(図-1の青色の矢印付破線が推定起震線)とは異なります。湖北平野の直下に地震破壊に関する構造線の存在が指摘され聴衆には大きな驚きだったようで、場内には緊張感が漂いました。同氏は、更に、湖北平野の東側の伊吹山系で山地の走行にはほぼ直交する(北東-南西方向)断層を指摘し、また、1996年7~8月に浅井町直下10~15km付近で発生した群発地震活動(最大地震



図-1 推定された地震破壊のプロセス



元東京大学地震研究所 中村正夫

は7月30日 Mj4.0、彦根で震度2) はほぼ北東から南西へと移動したことを示し、地震断層の推定には地表断層だけではなく、定常地震活動の精査による地震発生層での断層面の走行を捉えるための研究が必要であると指摘しました。

尾池和夫氏からは、姉川地震が新潟県中越沖地震とほぼ同じ規模であること、小さな地震が多発して大きな地震が発生することなど、諸外国と比較しながらわが国での地震活動の現状について報告がありました。地震はいつ・どこでも起こり得るが、地震を恐れるのではなく、「数秒間の地震の後には、2000年もの楽しみが待っている」という地震防災の心構えもお話いただきました。



前京都大学総長
尾池和夫

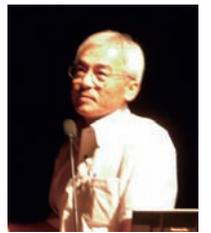
林博通氏からは、琵琶湖湖底に沈んだいくつもの集落(湖底遺跡)と地震との関連についての報告がありました。滋賀県でも昔から大地震が多発していたことが遺跡から検証され、聴衆は驚きと大きな興味を持って聞き入っていました。



滋賀県立大学教授
林博通

松波孝治氏からは、地下には目に見えない水の流れ(水流、水系)があり、湖北平野の地下水流分布が住家全壊率分布に強く影響していることを指摘しました(図-2)。湖北には、

姉川、草野川(姉川支流)、田川、高時川(別名、妹川とも言う)、余呉川等の河川があり、そして西方にはびわ湖があります。これらの河川や湖は大雨が降るとあふれ、度々水害を起こしてきました。更に、姉川地震時の木造住家全壊率分布と河川分布との関係から、河川合流箇所や集水しやすい低平地域は全壊率が高くなっているように見えます。そこで、これを定量的に検証するために50mDEMを用いて各グリッドの集水面積を求め地下水流分布を推定しました。図-2に示すように、集水面積の大きい箇所は葉脈状に分布し現・旧河川及び湖へと集まっています。GISを用いて木造住家全壊率分布を重ねると、水流の合流が特に顕著な箇所は木造住家全壊率が高いことを確認できます。強震時の地盤変動は地盤の地下水分布に強く依存することから、木造住家の全壊に地盤変動が関与していることが示唆されます。



防災研究所准教授
松波孝治

今回のシンポジウムには、多数の参加者があり、この種の企画としては大成功と考えています。来場者の中には官公庁職員や市会議員、自治会長など地元で重要な役割を担っている方も多く見られました。1995年の兵庫県南部地震以来、大きな地震がほぼ毎年と言っているほど発生しています。東海・東南海・南海地震などの巨大地震の発生が懸念されていますが、近年では、これまで地震が少ないと考えられていた地域でも地震が発生しており、日本に住む以上、どのような地域でも地震対策は急務です。このシンポジウムを契機に、分散している姉川地震の資料を取りまとめながら、県民の地震防災意識の向上に資する活動を継続していきたいと考えています。

(地震災害研究部門 松波 孝治)

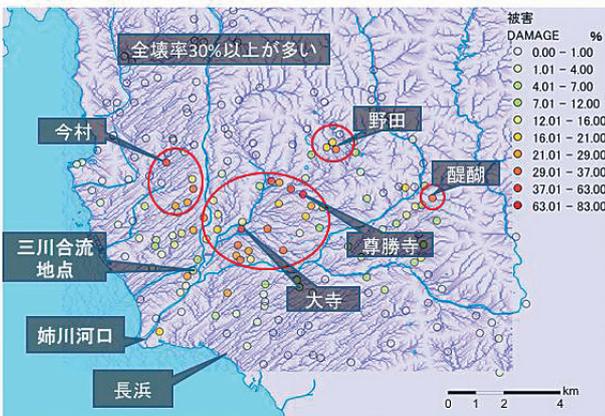


図-2 住家全壊率分布と地下水流分布



会場は大勢の参加者で埋め尽くされました



姉川地震100周年記念に作成したうちわ
右：100年前の長浜周辺の地図
左：2008年からの地震震央分布図



姉川地震の災害のパネルに見入る参加者

研究集会 *workshop*

台風災害の歴史と教訓

—伊勢湾台風から 50 年—

今年が伊勢湾台風による被災から 50 年目で、この 50 年の間、台風の予報精度は向上し、その予測情報もきめ細かいものとなって災害対策に役立てられています。しかし台風など熱帯低気圧による災害は毎年のように世界各地で発生しています。また地球温暖化の影響で台風災害の甚大化も懸念されています。50 年目の節目にあたり、台風災害の歴史を振り返り、最新の観測手法・予報技術や被害の軽減対策など、総合的に台風研究について討論することを目的として、平成 21 年 9 月 17 日・18 日に宇治キャンパス木質ホールで標記の研究集会（研究代表者：高知大学 佐々浩司教授）を開催しました。全国の大学・研究機関・民間企業など多数の参加があり、24 件の講演がありました。

気象研究所・気象庁の研究グループから、現在の数値予報技術を使った伊勢湾台風の再現実験についての成果が発表され、最新の解析・予報技術を駆使することにより実際の上陸の 4 日前から日本への上陸を予報できたことなどが報告されました。当時は衛星やレーダ観測がなかった時代でしたので伊勢湾台風の立体像は断片的にしか分かりませんが、再現実験の結果を加工することで仮想的な衛星画像や降水分布が示され、伊勢湾台風の強さを感じることができました。

特別講演として、松本勝先生（京都大学名誉教授）に「強風による建造物の被害 - 台風による強風被害も含めて -」というテーマで橋梁や塔などの建造物の視点から強風災害の歴史と被害軽減のための研究の展開について振り返り、斜長橋ケーブルの振動問題といった最新の研究トピックまで紹介があり強風による被災対策には、その被災機構をまず解明することが大事であると痛感しました。

台風の発生や発達に大きく関与する大気と海洋間の相互作用や積乱雲の集団化のプロセスに関する基礎的な研究成果の発表も多数ありました。海上での現地観測や衛星リモートセンシングを利用して台風の発生過程を解析した研究、台風の発達過程に及ぼす大気・海

洋間相互作用の役割に関する数値モデル研究、さらに最新の全球雲解像モデル NICAM により熱帯の雲集団を現実的に表現して熱帯低気圧へと発達する様子なども発表されました。また、地球温暖化時に想定される台風の構造や強度変化、台風による災害の特徴に関する発表も数件あり、今後の台風研究では将来の台風予測・評価も重要なテーマであると言えます。将来の台風予測の話題とともに、過去の台風の振る舞いや災害についての歴史的資料を発掘して調べた発表もありました。2008 年 5 月のミャンマーにおけるナルギスによる高潮の数値シミュレーション実験についての講演もあり、外国の災害事例から我が国も学び、知見を共有することで防災に役立てることも大事と言えます。強風や突風の被害の特徴についての講演では、強風災害への有効な対策を取るために、日本の実情に即した強風被害ランキング策定の重要性も指摘され、強風対策について活発な討論もなされました。

2 日目の昼休みの時間には境界層風洞実験室でのエアキャノン実験が公開され、参加者は強風による飛散物の威力を目の当たりにし、多くの質問が出るなど関心は高いものでした。

研究集会では、多様な研究テーマの講演と活発な質疑応答を通して異分野間の交流を深めることができたと思います。伊勢湾台風以来の 50 年間から今後の 50 年間を見通すと、台風の予測精度のさらなる向上と台風災害の軽減をより高度な技術を用いて推進する必要があります。信頼のある予測情報を発信することで被害軽減の実現性が高まることを考えると、台風の発生と発達の詳細なプロセスを明らかにする基礎研究も必須であると言えます。特に災害をもたらす顕著台風が急発達していくプロセスにはまだ未解明な点が多く残されています。今回の台風研究会でなされた基礎研究から応用研究までの講演を踏まえ、さらに台風研究が展開・深化されることと思います。

（気象・水象災害研究部門 竹見 哲也）



松本 勝京大名誉教授による特別講演



会場の様子

土砂災害予測の高精度化に向けた地形・地質・水文・植生情報の総合化

—新しい土砂災害予測技術の構築に向けて—

平成21年9月24日～26日、附属流域災害研究センター穂高砂防観測所で「土砂災害予測の高精度化に向けた地形・地質・水文・植生情報の総合化—新しい土砂災害予測技術の構築に向けて—」(代表者:(独)森林総合研究所・多田泰之)を開催しました。大学の教員や院生、森林総合研究所や土木研究所、都道府県の林業試験所の研究員、民間企業の技術者など、土砂災害の防止・軽減のための研究や技術開発に携わる各分野の専門家総勢36名の参加がありました。24日は意見交換会、25日は終日ワークショップ形式の研究会を行い、17件の話題提供に対して熱心な議論が交わされました。26日の午前中は穂高砂防観測所の調査対象流域内の様々な観測サイトを巡検、延べ3日間の研究集会在無事に終了しました。

研究集会は、土砂災害の発生予測のために着目すべき様々な情報について議論し、高精度な予測技術開発のための研究の方向性について意見を交わすことを目的としています。土砂災害を防止・軽減するためには、斜面崩壊や土石流の発生場所を高精度に予測する必要があり、これらが発生する場所、しない場所の地形・地質・地下の水みち構造・植生状態などの違いを明確にし、それらの情報を予測手法に組み込むことが重要と考えられます。一方で、土砂災害の防止・軽減に携わる研究は工学、農学、理学等の複数分野にまたがっており、それぞれの分野が得意とする方向へ発達し、細分化が進んでいるようにも見受けられます。例えば典型的な方向性は、工学が数値計算による予測モデル、農学が水文過程や植生機能、理学が地形・地質の影響評価です。本研究会では、上記の研究分野の他に、遺跡に見られる土砂災害痕跡に関する考古学分野の専門家も加わり、研究者間での緊密な情報交換がなされ、斜面崩壊・土石流の研究を推進する上での共通認識の構築に努めました。また、この共通認識の基盤に立った上で、土砂災害の予測技術を高精度化するためのいくつかの重要な課題、すなわち、土砂災害ハザードマップの現状と課題、地球温暖化が土砂災害発生へ及ぼす影響の評価と適応策、斜面崩壊や土石流の実態解明と発生予測モデルの現状と高度化、に対して議論がなされました。また、土砂災害の防止・軽減を実践するために必要な研究の方向性を正しく見極めるには、本研究会のような分野横断的な議論の機会を継続して設ける必要があることも確認されました。26日の現地巡検では、前日の研究集会で議論もふまえた意見交換があり、様々な分野の専門家が一堂に会したことで、各分野ならではの切り口による現地の見方等について説明、議論が盛り上がりました。

(流域災害研究センター 堤 大三)



研究会の様子



研究会終了時に全員集合



現地巡検の様子

自然災害に関するオープンフォーラム

災害に強いまちづくり～みんなで考えよう京都の安全安心

平成 21 年 9 月 28 日、研究集会 21K-05「災害に強いまちづくり～みんなで考えよう京都の安全安心」(代表者: 東北大学 今村文彦教授) をメルパルク京都で開催しました。本研究集会は日本自然災害学会主催の「オープンフォーラム」との共催という形式をとり、京都府、京都市、(財)防災研究協会の後援を受け、約 80 名の参加者がありました。

基調講演のほか、京都における地震リスク、水害・土砂災害リスクに関する講演、および「災害に強い京都をつくるための処方箋」と題したパネルディスカッションを実施しました。

オープンフォーラムは、岡田憲夫所長に続いて、今村文彦教授の挨拶から始まりました。

基調講演では、室崎益輝教授(関西学院大学総合政策学部)から「災害と京都のまちづくり」についての講演があり、“京都という地域”に則した“災害とまちづくり”の関係に関する議論を通じて、京都での防災のあり方について展望が示され、京都の歴史や文化財をまもるという視点から、まちづくりのあり方について 5 つの視点が大切であることが指摘されました。

・自然と人為

(歴史地区や文化財を破壊し脅かす加害事象を、自然災害だけではなく、火災や犯罪といった人為災害など幅広く捉える)

・単体と集団

(単体ではなく集団、点ではなく面としての防災を重視する)

・生活と文化

(暮らしと文化、双方の破壊に注意した防災を展開する)

・伝統と革新

(伝統的な防災技法の活用に加えて、新しい技術の導入も積極的に進める)

・非常と日常

(災害発生の非常時の対応だけではなく、教育や管理などの日常の取り組みも欠かせない)

京都における地震リスクに関しては、「京都市域の強振動予測について」と題して澤田純男教授、「伝統的建築物の地震災害」として鈴木祥之教授(立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構)、「物理的延焼予測モデルと地震火災リスク評価」と題して田中哮義教授から講演がありました。

京都における水災害・土砂災害リスクについては、「京都の街の都市水害」と題して戸田圭一教授、「土砂災害の予測技術の現状と将来」として藤田正治教授からの講演がありました。

以上の講演の後、「災害に強い京都をつくるための処方箋」と題したパネルディスカッションが、地方自治体ならびに自主防災組織の関係者を交えて行われました。地方自治体からは、今西伸之氏(京都府建設交通部砂防課)、町田善軌氏(京都市消防局防災危機管理室)、自主防災組織からは大田興氏(京都市中京区朱八地域自主防災会)に、それぞれの立場での防災対策、広報活動を紹介いただいた後、岡田憲夫教授をコーディネータとして、産官学のそれぞれの立場、視点を踏まえた議論が行われました。

(流域災害研究センター 馬場 康之・中川 一)



パネルディスカッションの様子

異常気象と気候変動のメカニズムと予測可能性

地球温暖化が徐々に進行する中、異常高温や集中豪雨、寒波や豪雪など社会的・経済的に大きな影響を与える異常気象が近年頻発する傾向にあることが懸念されています。しかしながら、異常気象をもたらす大気循環偏差場の形成メカニズムや予測可能性については多くの未解明の問題が残されています。そこで、これらの問題の解明と、異常気象と海洋との相互作用や地球温暖化との関連性等に関する理解を深めるため、全国の大学・研究機関と気象庁の第一線の研究者を一同に集め研究発表と討論を行うことを目的に、研究集会(研究代表者:東北大学大学院理学研究科 岩崎俊樹教授;所内担当者:向川均)を、10月29日・30日に宇治キャンパス木質ホールで開催しました。本研究集会には、全国の大学や気象庁及び、研究機関や一般企業から68名が参加し、2日間で34件の発表が行われました。

これらの発表では、中高緯度域に異常気象をもたらす主要因であるブロッキングや北極振動の発生メカニズムや予測可能性及びその将来予測、南北熱輸送における定在波と非定常擾乱との補償関係についての数値実験、春一番に代表される春先の低気圧活動の将来予測、中高緯度域における海面水温分布と大気循環場、特に、移動性高低気圧波動の活動との関係、赤道域成層圏における準二年周期振動とエルニーニョとの関係に関する統計解析、成層圏—対流圏結合における惑星規模波の役割、成層圏突然昇温が熱帯域の大気循環に与える影響、低気圧トラッキングの新しい解析手法の提案、インド洋の海洋変動と夏季アジアモンスーンとの関係、大気海洋結合モデルを用いた季節予報の可能性、数年から十数年の

周期を持つ気候変動の予測可能性など、非常に幅広い分野について、大変興味深い研究成果が報告されました。また、各研究発表では15分間の講演時間を確保し、各セッション間の休憩時間も増やしたため、学会とは異なり、それぞれの新しい研究成果をもとにした熱心な議論や、研究者間の率直な意見交換が活発に行われ、参加者からも大変有意義な研究集会であったとの意見を数多く頂きました。

今回の研究集会は、平成15年度に行われた防災研究所特定研究集会(15S-3)「対流圏長周期変動と異常気象」の第7回目に相当します。今回も、大学院生などの若手研究者によって大変優れた研究成果が数多く発表されたことは、大変印象的でした。従って、異常気象研究を担う次世代の研究者育成という観点からも、このような研究集会をこれからも定期的に開催していくべきであると考えます。

(気象・水象災害研究部門 向川 均)



研究集会参加者の集合写真

掲示板 information

平成21年度防災研究所研究発表講演会のご案内

日 時：平成22年(2010年)2月23日(火)～24日(水)
場 所：宇治おうばくプラザ(京都府宇治市五ヶ庄) <http://www.uji.kyoto-u.ac.jp/campus/obaku.html>
内 容：特別講演、災害調査報告、一般講演(口頭発表、ポスターセッション)、ゲスト講演

平成21年度研究集会

研究集会名	開催予定日・場所：下段	研究代表者 (研究代表者の所属機関)	所内担当者
グローバルCOEプログラム 「極端気象と適応社会の生存科学」第1回シンポジウム		寶 馨 (京都大学防災研究所)	石川裕彦他 (気象・水象災害研究部門)
平成22年1月13日	於：宇治おうばくプラザ		

新スタッフの紹介



水資源環境研究センター 水文環境システム(日本気象協会)研究領域

特定教授 ^{すずき} 鈴木 ^{やすし} 靖

平成21年10月1日付で、水資源環境研究センター水文環境システム(日本気象協会)研究領域の特定教授として着任しました。これまでは、財団法人の調査部などで海洋調査、風力・太陽光エネルギー調査などを行ってきました。地球温暖化は豪雨・渇水災害の多発のみならず、風力エネルギー資源の変動をとまなうことから、風力発電の経済性評価における温暖化情報の活用法などを調査してきました。防災研究所では温暖化により河川流域から沿岸部にかけての環境にどのような影響を与えるのかを研究するとともに、温暖化情報を社会に身近に利用してもらうための仕組みを考えたいと思っています。

これまで関東に長らく暮らしていましたが、関西の夏の暑さは厳しいと聞いています。都市計画では「風の道」が注目されてきていますが、「水」が都市の熱環境を緩和する効果をもっと注目されてもよいのではと考えます。京都や奈良の歴史的文化を学びつつ、古都の将来の環境を守るために「水」が果たす役割も考えてみたいと思っています。



水資源環境研究センター 水文環境システム(日本気象協会)研究領域

特定准教授 ^{さとう} 佐藤 ^{よし} 嘉展

平成21年11月1日付で、水資源環境研究センター水文環境システム(日本気象協会)研究領域に特定准教授として着任しました。これまで防災研究所では21世紀気候変動予測革新プログラム研究員として、将来の防災計画に貢献することを目的とした温暖化(極端現象)の影響評価に関する研究に取り組んできました。学生時代は、日本や世界の各地で水文・気象要素の長期観測を行い、モデル研究の基礎データとなる現地の水循環実態把握とそのメカニズムの解明を試みてきましたが、学位取得後は、より広域の流域スケールでの水循環過程に興味を持ち、前職では中国黄河流域の長期水収支解析を行い、近年の深刻な水不足の原因を探ってきました。

最近では、流出解析モデルを活用して、日本の主要河川流域における将来の洪水や渇水などの災害予測やその影響評価を試みております。さらに今後は、水循環に関連する環境問題や災害のメカニズム解明および適応策に役立つ研究を行っていきたく考えています。いろいろと新しい分野のテーマに挑戦していけるよう、日々精一杯努力しますので、皆様のご指導、ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。



水資源環境研究センター 水文環境システム(日本気象協会)研究領域

特定助教 ^{みちひろ} 道広 ^{ゆうり} 有理

平成21年10月1日付で、水資源環境研究センター水文環境システム(日本気象協会)研究領域に、特定助教として着任しました。東北大学の修士課程を修了して以来、大学は12年ぶりになります。大学時代は気象分野の研究室に所属しており、局地気象の数値シミュレーションを主要なテーマにしていました。

社会人となってからは、日本気象協会(関西支社)において、より実社会に近い分野で様々な業務を経験することができました。入社から5年ほどは環境アセスメントに従事し、高層気象観測や風洞実験、既設の工場煙突に特殊なガスを吹きこむことによる現地拡散実験など、幅広いフィールド調査を実施し、貴重な経験になりました。

これらの観測結果を用いて数値シミュレーション等を行い、環境影響を科学的に評価、さらにそれが審査会や住民説明会などを通して社会的に認められる、という一連の流れを通して取り組めたのは私にとって大きな財産となりました。また、最近の数年間には水文分野に携わることが多く、ダムや河川管理事務所にオンラインの流出予測システムを構築し、現在も現場で運用されているものもあります。

防災研究所では、気候変動による影響評価など、よりグローバルな視点で研究を行う予定ですが、これまでの経験を生かし、研究成果を実社会において有効に活用する手法についても検討したいと考えています。現在、私には2歳と0歳の子供がおりますが、自分の子供を含めた次世代のためにも、気候変動がもたらす諸問題に対し、研究者という立場で少しでも貢献できるように努力したいと思えます。

編集後記



撮影：HM

紅葉や秋の草花が美しい季節となりました。本号の特集では、今夏に発生した集中豪雨・土砂災害の中から、山口県防府市の土砂災害について取り上げました。

現地の被害の様子をお伝え

するとともに、災害対応のあり方について考えさせられる記事となりました。また、大規模実験や寄附研究部門の設立など、防災研究所の新しい取り組みもご報告しました。10月23日には宇治おうばくプラザがオープン。24、25日に行われた宇治オープンキャンパスも盛況のうちに終わり、市民の皆様が防災を身近に感じることでできた2日間になったのではないかと思います。宇治おうばくプラザは皆様と防災研

究所を結ぶ拠点として、今後ますますの活動が期待されます。今号が発刊されると、2009年も残りわずか。災害のない平穏な年の瀬を迎えられるよう願わずにはいられません。来年以降も防災研究所員が一丸となり、様々な研究調査活動報告をお届けできるよう、がんばりたいと思います。(KI)

編集：広報出版企画室 広報・出版専門委員会

発行：京都大学防災研究所 対外広報委員会

連絡先：〒611-0011 宇治市五ヶ庄

TEL：0774-38-4640 FAX：0774-38-4254

URL：<http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/>

ご意見・ご要望は下記Eメールにお寄せください。

e-mail：dpri-ksk@dpri.kyoto-u.ac.jp