

SyDE

Vol.02 2021 March



Study the Earth, Discover the future.

Contents

国際シンポジウム・TU×SDGsフォーラム

企業フォーラム2020

東京農工大学卓越大学院プログラムと協働ワークショップ

I-ラボ研修紹介

地域防災・復興支援活動紹介 / 持続可能な社会を目指す研究活動紹介

東 北 大 学
変 動 地 球 共 生 学
卓越大学院プログラム



変動地球共生学卓越大学院プログラム

国際シンポジウム TU×SDGs フォーラム

「変動地球共生学卓越大学院プログラム」では、地球から人間までをシームレスに捉える先見性、高度な知見と柔軟な思考力などを併せ持つ“知のプロフェッショナル”の育成に取り組んでいます。昨年11月には、本プログラムの全体像を把握する最初の機会となった国際シンポジウムを開催しました。今回は、その様子をご紹介します。

2020年11月18日(水)、「国際シンポジウム・TU×SDGs フォーラム」をオンサイトとオンラインを併用したハイブリット形式で開催しました。このシンポジウムは、本卓越大学院プログラムの採択初年度にあたる2020年2月に予定されていたものですが、新型コロナウイルス感染症拡大のため延期され、11月に開催の運びとなりました。感染症対策のため、海外のプログラム担当者を含む一部の講演者はオンライン参加、会場となったウェスティンホテル仙台は、収容人数を通常時の1/4とするなど感染症対策を行った上で開催しました。

第一部の国際シンポジウムは、プログラム学生や関連する教員等が、本プログラムの全体像を把握するための最初の機会となりました。冒頭の大野英男総長のビデオメッセージでは、仙台防災枠組2015-2030を含む2011年東日本大震災からの世界的な防災枠組み策定における本学の取り組みが紹介され、本プログラムへの期待が述べられました。その後、文部科学省高等教育局大学振興課大学改革推進室高橋浩太郎室長補佐のご挨拶、本学の山口昌弘副学長・学位プログラム推進機構長による開会挨拶と続いた後、プログラムコーディネーターの中村美千彦教授(理学研究科)から本卓越大学院プログラムの紹介として、本プロ

グラムの目指すスノークリスタル型の人材育成などに関して説明がありました。

シンポジウムの前半では、人文社会科学系の講演がありました。海外のプログラム担当者として本プログラムに関わっていただいているスタンフォード大学 David Grusky 教授からは、国際社会の抱える様々な問題をどのように社会科学が解決していくかというテーマに関して、スマートフォンの位置情報を使ったコロナ感染症の広がり

に関する最新の研究結果も含めた基調講演がありました。木村敏明教授(文学研究科)からは、2011年の東北沖地震を例に、自然災害の場における宗教の役割が報告されました。小野裕一教授(災害科学国際研究所)からは、国公立大学では初となる大学院での国連職員を養成する本プログラムの役割に関して、先生ご自身の経験

も踏まえて紹介がありました。また、連携機関である独立行政法人国際協力機構(JICA) 永見光三地球環境部次長兼防災グループ長のご講演では、国連と一緒に仙台防災枠組の推進を先導するJICAの国際的な活動が紹介されました。

午後からは、理工学系のメンバーによる研究紹介がありました。日野亮太教授(理学研究科)からは、東北沖地



プログラムコーディネーターの中村 美千彦教授(理学研究科)



震やその津波の観測を通じて、自然災害の予測や評価には詳細な観測が欠かせないことが報告されました。また、コア連携企業である、東京海上日動火災保険株式会社の長村政明フェローのご講演では、東北沖地震以降の本学との連携が紹介され、本プログラムの目指す一つのゴールとして、災害に負けない社会づくりを目指した企業と大学の連携に関して紹介していただきました。寺田賢二郎教授(災害科学国際研究所)の講演では、レジリエントな社会を作る基礎となるデータ駆動型の大規模コンピュータ・シミュレーションの必要性和最新の取り組みについて報告されました。また渡邊豊教授(原子炉廃止措置基盤研究センター・工学研究科)からは、福島第一原子力発電所の廃炉活動を通じて、リスクマネジメントに対する大学の役割とこれまでの挑戦が報告されました。最後に、海外連携を務めるユニバーシティ・カレッジ・ロンドンのPeter Sammonds教授から、自然災害の不確定性に関する基調講演がありました。

第二部のTU×SDGsフォーラムでは、水鳥真美氏(国連事務総長特別代表(防災担当)兼国連防災機関ヘッド)、Jo Scheuer氏(国連開発計画マリ代表)、近藤哲生氏(国連開発計画駐日代表)、竹谷公男氏(国際協力

機構防災特別顧問・災害科学国際研究所特任教授)にご講演いただき、リスクにプロアクティブに対応するための学術・教育の役割についてパネルディスカッションが行われました。学生からも、国連として地球温暖化を含む様々な災害にどのように対応していくかなど、多くの質問が出て、活発な意見交換がなされました。最後には、4名のパネリストから、国際機関で働きたい大学院生が身につけておくべき能力に関して、メッセージを頂きました。水鳥氏からは、



スタンフォード大学 David Grusky 教授

科学者としての専門性で卓越し、自立すること、得られた科学的知識をもとに目の前の問題に应用すること、様々な脆弱性にさらされている人達と話をすること、最後に、世界をどう変えたいのかという理想を常にもつことというコメントを頂きました。また、他のパネリストからも、多様性や平等性を尊重し、つねにプロフェッショナルであること、そして皆さん自

身が周りの人に好かれるような人間としての魅力を養うことというコメントを頂きました。以上の講演に対して、本プログラムから参加した学生からは、「普段は絶対に話することができない国連機関のトップの方に直接質問ができてとても貴重な機会だった」、「発展途上国における様々な問題に最前線で取り組んでいる人の言葉の重みやその熱量を痛感した」といった声が聞かれました。

東北大学サステナビリティスタディコンソーシアム 「企業フォーラム2020」を開催しました

2020年11月20日(金)、21日(土)の2日間にわたり、第1回目となる「企業フォーラム2020」を開催しました。この企業フォーラムは、東北大学サステナビリティスタディコンソーシアムの活動の一環として、企業・団体の方々と変動地球共生学卓越大学院(SyDE)プログラム生を中心とする東北大学生との情報交換の場を提供することを趣旨として開催したものです。新型コロナウイルス対策の制約下での開催でしたが、地質・資源、建設、水環境、システム・エンジニアリングなど様々な分野の企業や研究所の方々、ならびに本学の理学、工学、情報科学、環境科学、文学、経済学、法学の各研究科の学生・教職員が参加しました。

1日目の「第1部」では、オンライン開催でSyDEプログラム生の研究発表・ディスカッションを行いました。準備段階当初はオンサイトでのポスター発表・ディスカッションを予定していましたが、新型コロナウイルス対策のため遠隔会議システムを用いたオンライン開催としました。32件の研究の概要と研究紹介動画を発表一覧サイトに事前掲載し、フォーラム参加者が閲覧できるようにしました。さらに発表者ごとにオンライン・ディスカッションルームを設け、参加者が自由に入室して発表者と個別にディスカッションできる形式としました。発表学生からは研究紹介に加えてSyDEプログラムを通じて培った能力についての自己PRなどもあり、様々な分野・専攻のSyDEプログラム生の研究内容や日々の取り組みを企業等の方々に知っていただく良い機会となりました。また、普段は議論する機会が少ない

異なる分野の学生間のディスカッションも活発だったようです。

2日目の「第2部」では、理学研究科合同C棟において企業セミナーおよびブース展示が行われました。第2部はSyDEプログラム生以外の学生も参加対象としました。企業・団体から25名、本学から学生・教職員あわせて27名の参加がありました。企業セミナーでは10件の講演がありまし

た。企業等の視点から学生に大学で修得してほしい能力などについて講演者自身の経験談なども交えた講演内容は、学生にとってキャリアパスの検討や研究活動を行う上で大変参考になるものでした。企業セミナーと並行して開催されたブース展示では、10の企業・団体から出展がありました。学生が各ブースで詳しく話を聞くことができ、キャリアパスについて幅広い視野を得るための有益な機会となりました。

今回の企業フォーラムは新型コロナウイルス対策の制約下での初めての開催でしたが、企業と学生の双方にとって有意義な機会になったものと思います。企業へのアンケートでは「通常の採用活動とは異なる分野の学生と接する機会は有意義だった」、「様々な研究をしている学生がいることが分かった。視野を広げて採用対象となる専攻を改め

て検討したい」などのコメントがありました。幅広い分野・専攻で構成されるSyDEプログラムならではのフォーラムであったことがうかがえます。今後も一層の内容充実を図りながら当フォーラムを継続的に開催し、企業と学生との情報交換の機会を提供していく予定です。



企業セミナーの様態



ブース展示の様態

東京農工大学卓越大学院プログラムと協働でワークショップを開催しました

“Natural Disasters and Their Countermeasures from the Perspective of the Interrelationship Between Human and Nature”（人と自然の相互関係からみた自然災害とその対策）が、東北大学青葉山キャンパス青葉記念ホールおよび東京農工大学府中キャンパス新2号館（オンライン中継、オンライン併用）において、2020年12月18日に開催されました。

このワークショップは、変動地球共生学卓越大学院プログラム（SyDEプログラム）の自主企画研修の一環として、東京農工大学卓越大学院プログラムと協働で企画し、SyDEプログラムの蔣明晋と迫中あやめを含む学生6名が運営に当たりました。

ワークショップでは、自然プロセスに由来する災害を対象に、災害が発生する「場」に焦点を当て、各「場」における災害リスクと課題を抽出する目的としました。また、研究分野の垣根を越えて、意見交流と情報交換を行う場を提供することで、防災科学研究の推進や新たな学際分野の創出も期待しました。

基調講演として、国立研究開発法人土木研究所 小柳賢太研究員とKPMGコンサルティング株式会社・塩野拓氏から、防災研究やその社会実装に関する講演を頂きました。

ワークショップの最後には、京都大学防災研究所 Roy C Sidle 名誉教授から、自然プロセスが災害を引き起こす3要素に関する講演を頂きました。

学生講演では12名の口頭発表が行われ、SyDEプログラムからは、荒尾眞成、藩紹元、新家杏奈、Ahmad

Ghazi ALJUHMANが発表しました。地震、津波、火山噴火、地すべりなどの自然プロセスに関する研究から、自然プロセスが経済活動に及ぼす影響や、津波発生時の避難行動などの暮らしの場における研究まで、多岐にわたる分野から研究発表が行われました。さらに、耐震性能が高く環境に優しい建築材料や、IoTデバイスに環境発電技術を応用

した自然環境モニタリングシステムなど、防災に関する新技術も多数報告され、科学技術の進歩が災害に対する最強の盾となることを感じさせました。専門分野に依らず常時活発な議論がなされ、本領域において「自然プロセスの場」と「暮らしの場」の相互関係が重要であることが実感されました。

また、本ワークショップの企画・運営では、COVID-19感染予防の観点から、非常に多くの作業を余儀なくされました。ワークショップの開催に至るまで、終始慌ただしい日々となりましたが、このようなプロセスを東京農工大学卓越大学院プログラム学生の方々と共有できたことは、人との新たな出会いやつながりが限られる状況において、非常に有意義な経験となりました。

最後に、本企画の実現のために、多くのご支援とご協力を頂きました皆さまに深く感謝申

上げます。ワークショップの開催により、自然プロセスと災害に関連する若手研究者たちが先頭に立ち、新たな研究領域を開拓することに、少しでも貢献できたのであれば幸いです。

（工学研究科化学工学専攻（D1）迫中 あやめ / 工学研究科土木工学専攻（D1）蔣 明晋）



ワークショップの様子（東北大学会場）



学生講演の様子（講演者：SyDEプログラム学生・荒尾 眞成さん）

2020年度 I-ラボ研修紹介

SyDE 卓越大学院プログラムでは、問題設定力と課題解決スキルの育成を狙いとし、参画専攻・連携企業・団体との共同により研修ラボ (I-ラボ; Integrated-science Laboratory) を構成し、産学連携を意識した課題解決型研修 (Project-Based Learning; PBL) を実施しています。以下には、今年度を実施されましたI-ラボ研修内容について紹介します。

I-ラボ研修 鉱物資源ラボ

鉱物資源I-ラボ研修は、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) の林歳彦技監を講師に迎え、11月9日～13日に実施し、SyDEプログラム生5名が参加しました。JOGMECは石油、天然ガス、石炭、地熱および金属鉱物資源の開発および備蓄等を通じて我が国の資源の安定的な供給に寄与し、また鉱害防止のための資金の貸付等広範な事業を行っています。



林技監は金属鉱物資源探査のエキスパートで、主に東南アジア、南米、アフリカなど海外のフィールドで多くの成果を挙げています。I-ラボでは最初にJOGMECの事業の概要の紹介があり、続いて探査活動の様子をスライド用いて解説していただきました。今回のI-ラボはコロナ禍下での開催で、実際に野外に出るの露頭や岩石鉱物の観察を行う代わりに、海外のフィールドで探査時に採集した多様な岩石鉱物標本を用いて、鉱物鑑定や熱水変質帯の判定などの実習を行いました。後半の2日間は光学顕微鏡による岩石・鉱石標本の観察実習を行い、熱水変質を受けた火山岩、金鉱石、流体包有物などを観察しました。学生からは、鉱物資源を探査するために使命感を持って地質調査を実施している点が特に印象深かったなど感想が寄せられました。

(SyDEプログラム専任教員 林 謙一郎)

I-ラボ研修 火山学ラボ

2020年12月7日～11日の5日間にわたり、産業技術総合研究所 (産総研) 地質調査総合センターにおいて、「国・地方自治体などの意思決定に資する科学的情報の収集および発信の実践」というテーマのI-ラボ研修を行いました。東北大からは修士2年2名と博士1年2名の合計4名の研修生が参加しました。研修では、産総研での火山に関する研究・業務についての講演のほか、阿蘇火山2019～2020年噴火の火山灰試料の観察と粉末X線回折法による分析、火山ガス組成解析の実習が行われました。研修生は、各自で取得したデータに基づいた阿蘇の噴火活動の変化についての模擬報告書を作成し、最終日に発表しました。講義や実習の間には研修担当者との活発な質疑応答が交わされる姿も見られ、研修生が各自の専門に根差した理解を進めていると感じられました。研修担当としても、研修生の意欲的な姿勢のおかげで分野外の専門の視点を得られ、やりがいのある研修でした。研修生の皆さんの今後のご活躍を期待しています。

なお、研修の詳細については産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門のニュースレター (2020年度2月号) にも掲載予定です。
(https://unit.aist.go.jp/ievg/katsudo/ievg_news/index.html)

(産業技術総合研究所 地質調査総合センター活断層・火山研究部門 松本 恵子)

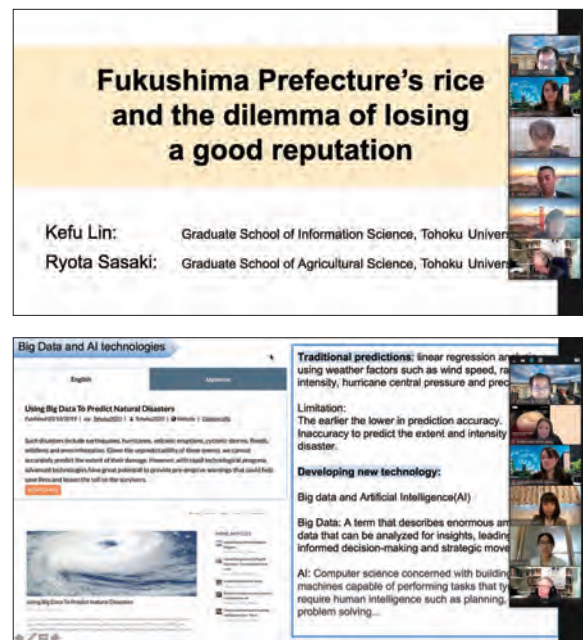


産総研でのI-ラボ研修の風景。①粉末X線回折法についての講義風景。研修生からの質問で盛り上がりました。②火山灰観察実習。採取日によって火山灰粒子の見かけが多様なことに驚きがあったようです。③模擬報告書の発表風景。④「大規模噴火の社会的課題とその対応」についての講義風景。

I-ラボ研修 災害アーカイブラボ

東日本大震災を始めとする自然災害において、あらゆる記憶、記録、事例、知見が得られましたが、教訓となったものは全体の中ではほんの一握りです。災害アーカイブラボでは、東日本大震災の証言記録等の記録を基に、自然災害から得られた教訓を見出し、理解する能力を身につけることを目的としています。2020年度は2名のSyDEプログラム生が参加し、ハーバード大学エドウィン・O・ライシャワー日本研究所が開発したJDArchive(東日本大震災デジタルアーカイブ)を用いた教訓の活用方法について、ゲルスタوريا助教、ボレーセバスチャン准教授、柴山明寛准教授(災害科学国際研究所)らによる事前講習を受講しました。その後、2020年12月9日に、本プログラムの学外プログラム担当者でもあるアンドリュー・ゴードン教授らを交えたハーバード大学との共同ワークショップを開催し、本研修での成果を発表、今後の災害アーカイブの活用方法や今後の福島県での復興のあり方等について、議論を行いました。

(災害科学国際研究所 情報管理・社会連携部門 柴山 明寛)



I-ラボ研修 地熱エンジニアリングラボ

地熱エンジニアリングラボでは、最近の地熱開発の現場の様子と科学的、工学的課題を把握し、さらに新規地熱開発の社会的問題を議論することを目的としています。2020年度は、SyDEプログラムよりI-ラボ研修およびフィールドサイエンスとして5名の学生が本研修に参加しました。本研修では、地熱エンジニアリング株式会社のご協力により、10月30日、11月1日に岩手県八幡平市から秋田県仙北市にかけてのいわゆる仙北地熱地帯の地層と発電所の見学を行いました。11月4日には松尾八幡平地熱発電所および地熱エンジニアリング施設を訪問しました。特に地熱エンジニアリング施設では、掘削試料の分析を通して有望な地熱水を見つける手法に関する実演を行いました。11月28日、29日には秋田県男鹿半島周辺の石油関連地層見学、JAPEx石油基地を見学しました。現地では地熱開発、石油開発がともに抱える社会的問題の議論も行いました。

(理学研究科 地学専攻 掛川 武)



左:秋田県玉川温泉での地熱活動見学と地球科学データの実測風景。

右:(株)地熱エンジニアリング施設見学(岩手県雫石町)地下掘削用機器の説明を受けている様子。

地域防災・復興支援活動紹介(2)

コロナウイルス感染拡大により、社会活動が制約されている中、SyDEプログラムでは、福島県いわき市薄磯区自治会からの要請をうけ、感染症拡大下での津波避難訓練の監修・運営支援を行いました。同避難訓練では避難所入口での検温による避難者ゾーニング、2mのソーシャルディスタンスの確保、一般住民の訓練参加時間を30分間に圧縮することでの3密回避、

残存者探索・避難広報へのドローン活用による2次被災リスクの低減、電気自動車による非常用電源供給デモ等を行いました。なお、本訓練はI-ラボ研修 避難行動支援ラボの一環として、4名の卓越大学院生が訓練支援ボランティアに参加、訓練後に消防団・自治会役員と、訓練の改良点・地域の避難のあり方について議論を行いました。

避難所入口での検温対応(平熱者と発熱者を別空間に分ける)



ソーシャルディスタンスの確保
※白枠は1辺2m

持続可能な社会を目指す研究活動紹介(1)

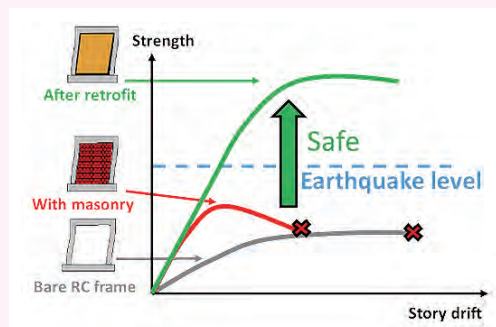
Seismic retrofitting of vulnerable RC buildings with CLT panels infill

Existing reinforced concrete (RC) buildings built before 1981 in Japan have suffered severe damage repeatedly in recent earthquakes, such as the 2011 Great East Japan Earthquake and 2016 Kumamoto Earthquake as seen in Fig.1. This problem of existing vulnerable RC buildings is also a problem worldwide such as in the 2009 L'Aquila Earthquake in Italy and the 2015 Nepal Earthquake. In addition to the seismic vulnerability problem, global warming and environmental issues also urge sustainable and eco-friendly materials for improving the seismic capacity of RC buildings to avoid severe earthquake damage. The existing methods of retrofitting RC buildings are expensive, time-consuming, and not eco-friendly materials that emit a lot of heat and carbon

dioxide and worsen global warming. Therefore, the main goal of this study is to improve the seismic capacity of vulnerable RC buildings by either installing cross-laminated timber panels (CLT) inside the bare frame or by replacing the URM (unreinforced masonry infill) with CLT panels. Cross-laminated timber (CLT) is a practical, eco-friendly, and economical material. The aim of the proposed retrofitting scheme (CLT panels) is to achieve earthquake-resilient cities while keeping these cities eco-friendly. The proposed retrofitting scheme is expected to increase the strength and also ductility of the vulnerable RC buildings as shown in Fig.2.

(工学研究科 都市・建築学専攻(D1) ALJUHMANI Ahmad Ghazi)

Damaged RC building after Kumamoto Earthquake 2015.



Expected performance of the retrofitted RC frame.

