

vol.30

2016 spring

名古屋大学大学院
環境学研究科

環 KWAN

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

特集 ● リスクを考える



02 エコラボトーク

火山噴火のリスクを考える。

山岡 耕春 環境学研究所 地球環境科学専攻 地震火山研究センター 教授
阪本 真由美 減災連携研究センター 特任准教授
甲斐 憲次 環境学研究所 地球環境科学専攻 教授

07 みる・きく・かたる 環境学

熊谷 博之 / 栗本 英和 / 涌田 幸宏

09 環境学の未来予測 ⑱

リスクを考える

諸田 智克 / 依田 憲 / 増沢 陽子

12 環境学の授業拝見!

13 インフォメーション
報告 / これからの催し

15 名大くんが行く ⑱

CONTENTS



名古屋大学大学院
環境学研究所

vol.30
2016 spring

今号の表紙から読み解く環境学のキーワード ⑱

2014年9月27日11時52分に御嶽山において水蒸気噴火が発生しました。

水蒸気噴火とは、マグマにより熱せられた熱水が急激に気化・膨張することで爆発的に噴出する噴火様式のことです。マグマが直接関与しないため、噴火の規模はマグマ噴火やカルデラ噴火に比べて小さめです。しかしながら、紅葉期の週末の正午近くに噴火が発生したこともあり、戦後最大の犠牲者を出した火山災害となってしまいました。

噴火後に、山体直下で起きていた微小な地震活動を解析したところ、噴火約2週間前に山体直下で熱水活動の活発化が起きていたことが推測されました。その後、山体直下の地震活動度は徐々に減少傾向を示しました。そして、噴火直前の約10分前から、山体直下の熱水系から水蒸気やガスの上昇過程が突然起き始め、水蒸気噴火に至ったことが地震・地殻変動のデータ解析からわかりました。さらに、噴火直前の数十秒前に微弱な超低周波地震が起きていたことも示されました。既存弱面に沿って水蒸気が上昇することによって多数の割れ目のうちの一つが開閉したことで、このような特異な地震が起きたと考えられます。

このように、噴火直前の約10分間に噴火に至る先行現象が起きていたと思われます。しかしながら、何がきっかけで9月中旬に活発化した熱水活動が噴火へと遷移したのかは「謎」のままです。この遷移過程がどのような現象によってコントロールされているのかを解き明かすことが重要な課題です。

(地球環境科学専攻 加藤愛太郎准教授)

火山噴火のリスクを考える。

阪本 真由美 + 山岡 耕春 + 甲斐 憲次

減災連携研究センター
特任准教授

環境学研究科
地球環境科学専攻
地震火山研究センター 教授

環境学研究科
地球環境科学専攻 教授

2014年9月27日土曜日、登山客でにぎわう御嶽山(3067m)が噴火。多数の死傷者が出た。この火山噴火災害の状況に詳しい山岡教授、防災研究を専門とする阪本准教授を交えて、火山噴火とそのリスク回避について語り合った。
(司会:甲斐憲次教授)

非常に難しいですね。
山岡 御嶽山の過去の噴火の例では、1991年と2007年の噴火は、低周波の地震活動が増えて噴火するというパターンでした。昨年も噴火する可能性はかなりあると思っています、その認識は気象庁とも共有していました。ただ、最近2回の噴火はどちらも灰をかぶることも問題にならないほど小さ

甲斐 御嶽山の噴火は、私もテレビで見たのですが、真っ青な空に、いきなり噴煙が上がりました。7分ほど前に山体膨張して噴火の予兆はあったのですが、素人の登山客にわからなかったようですね。調べてみますと、27日の噴火の前、9月10日、11日頃に地震が増加し、その後2週間ほどほとんど何も無い状態が続いて、このような中で、噴火の危険性を伝えるのは

噴火情報を
どう判断するか

なものでした。今回は、低周波地震が出たのですが、あまり増えなかった。地元の王滝村や木曾町もどうするか非常に考えたそうですが、最終的に噴火警戒レベルが1だったので、そのまま様子を見ていました。

問題は噴火の規模の予測が非常に難しいということです。前兆現象と噴火の規模は必ずしも比例しないので、噴火する可能性だけで山を閉じるとは、一概には言えません。かつて火山の活動に変化があったときに「臨時火山情報」を出し、地元がそれを受けて入山規制を検討するという時代もあったのですが、今は違います。

もう一つ、御嶽の場合に問題があると思うのは、県境問題です。御嶽山は長野県と岐阜県にまたがる山です。ところが、名古屋のマスコミは岐阜県の取材はしますが、長野県の取材はしない。自分のサービスエリアの情報を伝えることを優先する。噴火後の御嶽についてずっと取材しているメディアは基本的には長野です。

信濃毎日新聞や中日新聞・読売新聞などの長野支局です。情報は長野県には流れるけれども、愛知県にはあまり流れないという問題があります。

阪本 今回の災害対応において課題となったのは噴火警戒レベルです。噴火警戒レベルは、火山の活動状況を1〜5の5段階で区分して、それに応じて自治体や住民がとる行動を定めています。噴火に先駆け、地震は増えていたものの、気象庁の噴火警戒レベルが「1(平常)」だったため、

地元の自治体は対応をしていなかった。大雨などの気象警報の場合、気象庁から気象警報が発令された後に、行政が独自に対応を判断し、避難指示、勧告を出します。ところが火山噴火の場合、自治体が自主的に状況を判断せずに、対応を「警戒レベル」に任せてしまっているケースが多い。それを変えていけないと思います。

山岡 でも、自治体側は、自分たちに判断する能力はないと言っています。

阪本 難しいですね。自治体には、防災の専門職も火山の専門職もないので、自分たちで判断できません。さらに、噴火警戒レベルの判断は、地元の気象台ではなく、気象庁(東京)で行われる。東京の判断が地元の気象台を通して自治体に送られてきます。

このため、今回の噴火では、情報を受けて、地元の気象台に状況を確認しても詳細な回答を得られなかったケースもありました。関係者間の相互のコミュニケーションを良くしないと迅速な対応は難しいですね。

山岡 僕は、極論かもしれませんが、噴火警戒レベルは行政による行政のための情報だと考えています。だから一般の人たちは、噴火警戒レベルだけに頼っているはいけなくて、やっぱり自分がある程度の知識を持って、気象庁の火山解説情報や警報をどう理解するかとか、どういう噴火の歴史があるのか、どのような噴火をし得るかということを理解して、それから山に登るといった必要だと思っています。

行政の課題



山岡 耕春 やまおか こうしゅん

1958年静岡県生まれ。名古屋大学大学院理学研究科博士課程修了。東京大学地震研究所教授を経て、現職。専門は地震学・火山学。主な著書に「南海トラフ地震」(岩波新書)、「Q&A日本は沈む?」(理工図書)など。

甲斐 火山災害の責任はどこにあると思われませんか。

山岡 一般論として、登山に関わる責任は登山者にあるとされています。火山の登山に関わる災害もそれに準ずると思っています。ただそのときに重要なのは、登山者は情報を集めて情報をもとに登山をする必要があります。そのためには気象庁なり行政は、情報を出す責任があります。だから、今回の噴火災害の問題は情報をちゃんと出せていたかとい



甲斐 憲次 かい けんじ

1952年生まれ。専門は気象学・気候学。気象庁、筑波大学を経て、2001年から現職。著書に「二つの温暖化—地球温暖化とヒートアイランド—」、「黄砂の科学」（いずれも成山堂書店）など。JSPS研究拠点形成事業のコーディネーターとして、アジアダストと環境レジームシフトの国際共同研究を推進している。

うところだと思っんです。阪本 今回の噴火に先駆け、地震が増えた段階で気象庁は「火山の状況に関する解説情報」を出していました。ただ、この時点で噴火するかどうかはわからなかった。実際のところ、火山がいつ、どこから、どのような規模で噴火するのか事前に知ることは難しい。そのため、登山者は、いつ噴火しても避難できるような心づもりをしておく必要があります。行政は、噴火した時の避難場所やそこに至る避難路・標識を整備しなければならぬ。噴火のように、突然発生する災害は、事前対策だけでは限界があるので、起こった時にどうする

か、発生後の被害の拡大を防ぐための体制づくりが何より重要です。先ほど県境問題のお話がありました。日本の災害対応は、自治体ごととなっており、御嶽山についても、長野県と岐阜県とで対応が二分化されていなかった。噴火直後に、長野側から登山した人が岐阜側に避難した。ところが、その情報は共有されていませんでした。また、防災対策も岐阜県と長野県とでは温度差がある。今回の噴火後に「御嶽山火山防災協議会」が岐阜県長野県により合同で設置されたので、少しは改善されるのではと思います。



阪本 真由美 さかもと まゆみ

京都大学大学院情報学研究科博士課程修了、博士(情報学)。JICA、人と防災未来センター主任研究員を経て2014年より現職。専門は災害危機管理、防災教育。災害とその対策を人・社会とのかわりから研究している。

山岡 端的なのは登山届です。岐阜県側は登山届を絶対出させるために罰則規定をつくりましたが、長野県側はつくる予定はありません。だからどっちから登るかによって登山届が義務なのかそうでないのか。まったく違うんです。

阪本 行方不明者の情報も長野県側と岐阜県側では統一されておらず錯綜しました。そういうところも統一を図らないといけないですね。

甲斐 行政に、火山や防災の情報を伝えるプロフェッショナルを養成した方がいい気がします。山岡 その通りですが、一朝一夕にはいきません。去年、長野県側

に入った地球惑星物理の女子学生が、防災部局を希望したいということで、就職前に僕のところへ防災について聞きに来ました。彼女も一生懸命勉強して「一般行政職で合格しました。そういう意味でいうと、自治体が火山や防災の専門性のある人材を希望するなら、大学もそれに対応する教育指導態勢をとらないといけないと思うんです。火山とか、地球科学を勉強した学生を自治体に入れるには、別の勉強もさせなきゃいけない。我々、あまりそういう意識を持つてきませんでした。だから環境学研究科

はいいいですね。理学を学ぶ学生でも防災や、法律、経済、社会学的

なことも学べますから。

甲斐 そうですね。気象庁に就職した私の教え子の中にも、アメリカにリスクマネージメントを学ぶために留学した人がいました。理系の彼が、そういう勉強をしに行くことを少し不思議に思いました。大きな地震や災害が起こった時、情報をどう伝えるか、それによりどうリスクを少なくするか、その重要性に気がついたのでしょうか。

地震火山 研究センターと 減災連携 研究センター

甲斐 地震火山研究センターは、御嶽山の観測をずっととされているんですか。

山岡 伝統的に御嶽山帯は観測フィールドです。なぜなら御嶽山の周りは活動が活発なんですね。78年ぐらいから群発地震があり、79年に噴火があり、84年に長野県西部地震、91年、07年に小規模な噴火と継続的です。観

測点を設置して自動観測し、24時間データをすべて取りま

すのか、噴火の種類、規模、終息時期、だいたいこの5つが基本的な予測要素だと言われています。観測対象の活動が活発であるところが一番のモチベーションになっていきますね。

甲斐 観測の目的は、火山がなぜ噴火するかという研究ですね。

山岡 群発地震活動がなぜ起きるか。あるいはそれと御嶽山がどう関係するか。御嶽山の噴火があった時にはどうい

う噴火であるかを調べます。
甲斐 防災、減災といった側面はありますか。

山岡 すぐ役立つというわけではありませんが、最終的には防災、減災につながることを念頭に置きつつ基礎研究をしているというのが、我々のスタンスです。

阪本 減災連携研究センターは、山岡先生たちと連携して、火山の状況に関する情報を得ながら、地元

の自治体と連携して具体的な防災、減災対策に取り組

んでいます。
災害対応において、火山の活動状況を知ることはとても大切で、今回の噴火の直後には、国の災害対策本部、長野県の現地対策本部と山岡先生の研究室をつないで、災害対策本部会議が行われていました。国の災害対応を決めるうえでも、大学の提供する情報は重要でした。

山岡 非常にクリティカルな状況になると、やはり火山の専門家が必要です。もちろん気象庁もいますが、気象庁とは独立した立場で評価、判断することも重要です。気象庁と我々の言うことが同じであればそれでいいですし、違っていたら、何だという話になる。やっぱり複数の意見が出てくることで、より安全になるようにしているのだと思います。

阪本 山岡先生のアドバイスを参考にしながら、救助ヘリコプターを飛ばすかどうか、救助隊員が被災現場に支援に入るかどうかなどが検討されました。

山岡 今回は、噴火直後の9月29日の夕方から火山性微動が活

発になって、非常に不安定な動きを示したので、一日だけ救助隊を止めました。それでなくても噴火した翌日から、消防、警察、自衛隊が山頂に入るといのは普通ではないことです。火山が噴火したら、安全を保つために、人を入れられないというのが原則。雲仙の噴火以降、厳しくなりました。

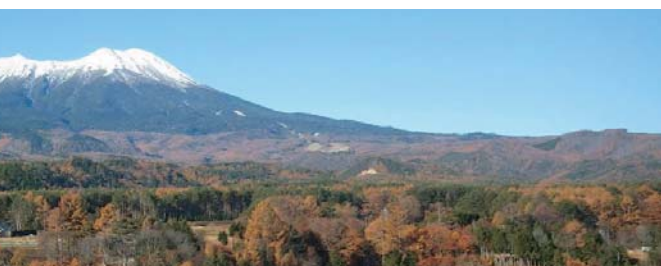
リスクを どう考えるか

甲斐 火山の噴火において、「リスクを回避する」ということを、どう考えればいいのか。噴火を予知し前兆現象をいち早くとらえることが重要ですか。

山岡 地震の場合は、建物を耐震改修すれば身を守ることができま

地震火山研究センター

1965年、愛知県犬山市山中に「犬山地震観測所」として発足。地震、地殻変動の観測を続け、東海地方の地殻活動の基礎となる知見を蓄積。また次世代の研究発展のため、観測機器の技術開発も先駆けて取り組んできた。全国の大学・研究所との連携も図りながら、地震火山研究と災害軽減に貢献するべく、多様な研究を展開している。



阪本 どこが危ないか、リスクをきちんと知ることが大切です。逆に、一番危ないのは「リスクを隠す」ことです。昔は、火山のリスクを示したハザードマップを作ることに對して否定的な地域もありました。

山岡 ハザードマップを作成したのは有珠山が最初でした。有珠山は77年に大きな噴火があり、死者2名、家屋や農作物にも被害が出て、とにかく地元は噴火を忘れないという流れがありました。しかし、当然、次の噴火は有り得るわけで、平時からの啓発活動が重要だと意識を変えていったのです。95年には壮瞥町で国際火山会議が開催され、それに對してハザードマップのついた「有珠山火山防災マップ」を地元市町が作成しました。

この後、基本的にハザードマップを作成するのが当たり前になっていったのですが、やはり、抵抗はあるようです。ハザードマップを作ると、危険な場所だと宣伝することになるという考え方が、根強くあるんですね。ただ、ハザード

ドマップも噴火の規模によって、どういうものを作るかが非常に難しい。要するに、どういうハザードマップを作るかという合意も重要なんです。

阪本 噴火というと、観光客が来なくなるのではないかと不安を抱えている地域もあります。ただ、最近ではジオパークが人気です。「ジオ」という地球に関わる自然・文化的観点から火山をとらえる方向であれば、受け入れられやすいと思います。

また、箱根町は、火山活動の活発化を受けて、避難計画をいち早く策定するとともに、観光協会とタイアップして火山学習ツアーを行っており、火山防災を前面に出して取り組んでいます。箱根町は、有珠山の麓の洞爺湖町と姉妹都市のため、相互交流もあり、防災面での相互交流も行われています。

山岡 昨年の箱根山大涌谷の噴火では、箱根町は、気象庁の「火山の解説情報」の段階でハイキングコースを止めたんですね。それは、事前にマニュアルを作成

していて、レベル1でも気象庁の解説情報が出た段階で止めることが決まっていた。地元として観光客の安全を守ることを考えていたのは間違いないですね。

阪本 神奈川県には、神奈川県温泉地学研究所があり、地元で火山の状況を観測し、ローカルな情報を集約しています。防災対策においても、観光客に配慮した対策になっています。また、そういう取り組みを上手にアピールしています。

火山と向き合う

甲斐 日本列島には多くの火山があり、私たちはその恩恵も受けています。火山とどう向き合っていくべきなのでしょう。

山岡 僕ら感覚では、ジオパークのように、自然に親しむ中で火山を理解していくのが一番いいと思う。

阪本 ホームドクターというものの、やはり専門家だけでは限界があります。専門家頼みにせずに、地域の人が火山を良く知

り、よく見て、その情報を発信することが大切です。2000年の有珠山の噴火では、地域の人が地震活動が増えていることを北海道大学の岡田弘先生に伝え、それが迅速な災害対応に結びついていました。地域の人が何かの変化を感じたら、地元の人に詳しい山岡先生のような人に状況を気軽に聞く、そのような仕組みをつくらなければならないですね。また、今回の御嶽山の噴火では多くの観光客が犠牲となりました。観光客にどのような情報を伝えていくのかも大きな課題です。

山岡 観光や登山をする人には、ビジターセンターのようなものをつくって、山に登る前に必要な情報を得てもらおうというのが当面のやり方だと思う。本当は、そこに向けて国民の火山リテラシーを高めるといって、壮大な構想も必要なのですが、それは朝夕にはいかなないので、活火山というだけで人が来なくなると思い込んでいます。その勘違いを打破していくことが重要ですね。

減災連携研究センター

南海トラフ巨大地震などによる巨大災害や近年頻発する風水害に對して、産官学民の連携を図りながら最先端の減災・防災研究を推進することを目的に2010年設立。センターの活動拠点である減災館は、防災分野の研究者が集まる研究拠点であり、地域に密着する防災人材育成の場、さらに市民に開かれた防災教育の場となっている。



みる

きく

かたる

環境学

世界に貢献する国際協力を
目指して



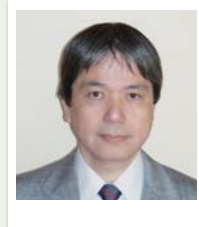
地球環境科学専攻
地球惑星物理学講座
熊谷 博之教授
(火山地震学)

名古屋大学理学部助手、米国地質調査所
客員研究員、(独)防災科学技術研究所主
任研究員を経て、2013年より現職。専門は
火山地震学および地震発生物理学。

こ れまで私は、アジアや南米諸国における地
震・火山の活動監視や災害軽減に関する
国際協力プロジェクトに数多く関わってきまし
た。このような仕事に関わるきっかけは、前任地
の防災科学技術研究所で2001年にエクアド
ルからの研修生の指導員となったことでした。

そ れまでの自分にとつての海外はアメリカ
で、最先端の研究をして論文成果を上げる
場所でした。国際協力とは「昔前の技術を移転
する「お仕事」で、自分の研究にはメリットはない
と考えていました。そんな思いの中で始めた研修
だったのですが、いきなりその考えは間違っている
ことに気づかされました。私がアメリカ留学中に
研究していたのは火山で起こる低周波地震の発
生メカニズムだったのですが、その研修員はこれ
まで私が見たことのなかった低周波地震の記録

大学の社会的責任(USR)への
取り組み



都市環境学専攻(協力教員)
栗本 英和教授
(プロセスシステム工学、
情報マネジメント、経営品質論)

名古屋大学大学院工学研究科博士前期課
程修了後、工学部、情報化学部、情報科学
研究科を経て、現在、教養教育推進室および
評価企画室に所属。全学教育企画、法人評
価、認証評価等の業務に従事。

私 の専門は化学プラントのような大規模で
複雑なシステムの最適化や安定化です。
工学、情報学、環境学での教育研究活動で培っ
てきた「システム思考」、「プロセス指向」、「情報マ
ネジメント」、「内部質保証」に代表される考え
方や方法論を活かし、2004年度から始まっ
た国立大学法人法による法人評価や、学校教育
法による機関別認証評価の双方に係る業務課
題、企画立案、基盤整備、情報分析、調査研究等
の運営支援に従事しています。

2 つの評価制度に共通する目的は、教育研
究活動の自己点検評価を通して、大学が
社会的責任(University Social Responsibility)
をどのように果たしているかを示すものであ
り、これは事業体の環境配慮に対する取り組み
を社会に示す環境報告書やCSR/サステナビリ
ティレポート等の枠組と基本的に同じです。昨
今では、社会の期待に応える活動を誠実に実施

地域から愛される企業づくりに
向けて



社会環境学専攻 環境政策論講座
涌田 幸宏准教授

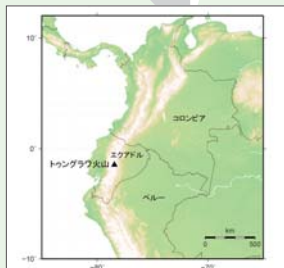
慶應義塾大学大学院商学研究科博士課程
を単位取得退学。関東学園大学経済学部専
任講師などを経て現職。専門分野は経営組織
論。主な著書に『コミュニティー・ラーニング』、
『表象の組織論』など。

昨 今、CSR(企業の社会的責任)やソーシ
ャル・ビジネスという言葉をよく耳にする
ようになりました。私が、こうした問題について
考え始めたのは1990年代初頭、産能大学主
催の研究プロジェクトに参加したのがきっかけ
でした。21世紀のあるべき企業と期待される人材
像とはどのようなものなのか?大企業ベンチャー
企業へのアンケート調査やインタビュー調査を实
施したところ、将来求められる企業モデルは、社
会貢献を積極的に企業の戦略に組み入れ、従業
員の生きがいを創出するオープンな組織、という
ものでした。そこで我々は、「経済」、「環境」、「社
会」、「従業員」という多様な価値を重視した企
業を「ソシオ・ダイナミクス企業」、社内外のネッ
トワークを利用して、社会価値創造に取り組む
中核的人材を「社際企業家」と命名しました。そ
して、大企業の管理者を集めた成果発表会も催
しました。しかし、評価はあまり芳しくなく、この

を見せられたのです。その記録はエクアドルのトウングラワ火山で観測されたものでした。

その後、私はエクアドルでの火山監視強化に関する国際協力機構(JICA)のプロジェクトに深く関わっていくことになりました。そこでは、出来上がった技術だけを移転するのではなく、先進的な技術にも挑戦して、相手国の技術向上にも世界の基礎研究にも貢献するプロジェクトを目指しました。その結果、2006年のトウングラワ火山の噴火においては、プロジェクトで設置した地震計の記録に基づいて火砕流が発生する前に住民を避難させ、人的被害を最小限に抑えることができました。また取得された観測データからは多くの研究成果が得られました。アメリカやイギリスの研究者が、私たちが設置した機材のデータを用いて国際学会で発表しているのを今でも目にします。

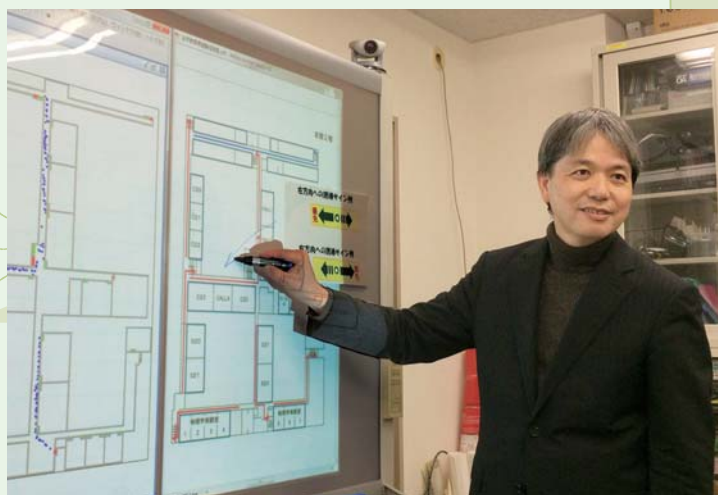
工 クアドルの他にも、インドネシアやフィリピンなどと国際協力を行ってきました。さらに2015年からはコロンビアとのプロジェクトを進めています。これは地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)により、名古屋大学が中心となって、コロンビアにおける地震・津波・火山噴火による災害軽減技術の開発を行うものです。相手国にも世界にも貢献する成果が得られるように奮闘中です。



エクアドルのトウングラワ火山

しているかという「コンプライアンス」や、合意形成に基づいて適切な意思決定が実施されているかという「ガバナンス」の観点も含めた取り組みも必要になっていきます。

「」のように環境という概念は自然環境だけでなく、人間による都市や街、工場や農場などの人工環境、さらに職場や教育などの人間環境も含まれます。これらに共通する特徴は、境界が曖昧で、相互作用があり、動的な変化を起こす、多様な複雑なシステムと見なすことができ、新たな方法論に基づいた、学理の構築が期待されています。



Agent-based model による、名古屋大学・全学教育棟における一斉避難経路案の作成場面

議論が明示的に取り上げられることはほとんどありませんでした。

1 990年代後半になると、「社会的企業」、「社会企業家」、「トリプルボトムライン」などの概念が海外で提唱され、日本では2003年がCSR元年と言われるようになりました。現在、大企業を中心にCSRという言葉はかなり浸透してきましたが、いまだに「CSRは事業活動の足かせ」という発想が根強いのも事実です。CSRというような仰々しいネーミングもなじみにくい原因のひとつかもしれません。

「研究会」の座長を務めさせていただいています。いま、横浜市などの地方自治体で、中小企業のCSR認証制度を設ける動きがあり、その愛知県版を作ろうというものです。ここでは、地域に密着した中小企業という観点から、CSRとは言わずに、「地域から愛される企業づくり」を念頭に置いています。研究会はまだ緒についたばかりで、「愛知型とは何か」、「参加のインセンティブをどうするか」など検討しなければならぬ課題はまだあります。しかし、これを機会に、あらためて地域活性化に取り組む企業家活動やソーシャル・ビジネスについて研究をさらに深めていきたいと思っていますし、何よりも、地域を愛し、愛される企業が少しでも増えていけばよいと切に願っています。



株式会社秋川牧園の視察。右から2番目が秋川實会長

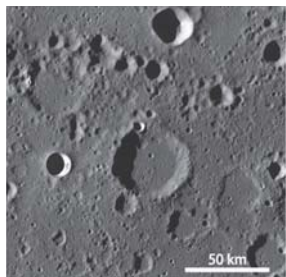
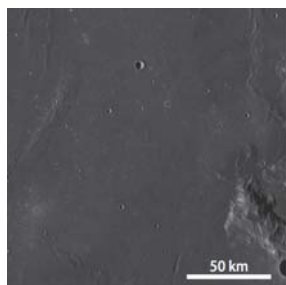
今回のテーマは
リスクを考える

天体衝突のリスク評価

地球環境科学専攻 地球惑星物理学講座 諸田 智克 助教

2013年2月25日、ロシアのチェリャピンスク州に隕石が落下した。その際に衝撃波による転倒や割れたガラスが当たるなどで1500名程の負傷者が出た。隕石落下によるものと確実視されている中で複数人に人的被害をもたらした初めての隕石である。この一件によつて、多くの人が天体衝突のリスクについて初めて強く意識したのではないかと思う。

一方、天体衝突によって人類の存続が脅かされるリスクについて考える人はそれほど多くないだろう。そして6500万年前に生きていた恐竜たちも想像していなかったはずである(約6500万年前の大量絶滅の原因として天体衝突説は有力な説であり、多くの研究者がそれを信



月のクレータ。月の海(上)と高地(下)。

じている)。確かにこの先1000年、1000年の間に起こる確率は限りなく低い。が、地質学的な時間スケールで生物の絶滅と進化を考える上では、大規模な天体衝突は重要なリスク要因である。私はその長期的(数億年〜数十億年)な時間スケールでの大規模な天体衝突の頻度について研究している。

天体衝突の頻度を調べる上で、主な情報源は月面にあるクレータである。月では地球でみられる風化・浸食作用や地殻変動がほとんどないため、地球-月系の形成から現在までの天体衝突の記録がクレータとしてよく保存されている。一般に天体の表面では、古い地域ほど多くのクレータが存在すると考えられる。実際に、アポロ計画で持ち帰られた岩石試料から約45億年前に形成されたことがわかっている月の高地では、40〜30億年前につくられた月の海に比べて数百倍多くのクレータが存在している。このように月面の様々な領域で、表面の年代とクレータの数密度を関係づけることで過去の天体衝突頻度の歴史を調べることが可能であ

る。しかし現状では、月の岩石試料がまだまだ乏しいために40億年前以前と過去30億年間の天体衝突史が不確定のままである。

地球の海や生命の材料物質は、地球形成後の数億年の間に衝突してきた小惑星や彗星によつてもたらされたという説があり、これを検証するためには40億年前以前の天体衝突史が鍵だ。また先に述べた生物の絶滅、進化と天体衝突の関係を理解するためには、過去30億年間の天体衝突頻度の情報が不可欠である。天体衝突史の解明を通して、地球が太陽系の中でおかれた環境とその中で発生しうるリスクについての定量的な理解を深め、大空間スケール、長時間スケールでの環境学を展開したいと考えている。



諸田 智克

月惑星探査で得られるデータを用いた惑星地質学、惑星物理学研究に取り組んでいる。宇宙航空研究開発機構プロジェクト研究員、国立天文台研究員を経て2011年より現職。

未来予測する動物、リスクに反応する動物

都市環境学専攻 物質環境構造学講座 依田 憲 教授



都市部で繁殖するウミネコ
急激に変化する都市環境に
対応できる個体だけが生き延
びて繁殖する。

われわれと共通の言語を持たない動物が未来を予測しているのかどうかをすることは難しいが、大変興味深い問題である（私は動物行動学者である）。最近になって、未来予測を行い、リスクに備えるのはヒト固有の性質ではないことがわかってきている。

例えば、青色の綺麗な色をしたアメリカカケスという鳥は、エサをもらえる場所ともらえない場所を学習すると、後者のみエサを隠して将来に備えたり、エサを盗んだ経験のあるカケスは、他個体に見られていることに気づくと別の場所にエサを隠したりする(Emery & Clayton 2001 Nature 等)。また、リスクに対して敏感に反応する動物は多く、エネルギーの必要量が小さい時（例えば比較的温暖で簡単に体温を維持できる年）には、リスクを回避する行動をとるが、エネルギー必要量の多い時は危険な選択肢をとる（いちかばちかの戦略）。

自然淘汰による進化の結果、莫大な情報を脳で処理することができるようになったヒトだが、社会や文化や国家を構築した挙句、未来予測しながらも目の前のリスクに対応できないことも多い。また、環境を守るのはヒト自身のためであつ

て、未来予測していても、地球の同居人である他の生物のことまで慮る余裕はそう見られない。

目の前に出されたエサを我慢すれば、将来もっと多いエサがもらえることを学習して我慢できるサルもいれば、学習しても出されたものはいくら食べてしまうハトのような種もある。ヒトは果たして、現在の損を選択して将来の利益を得ることが出来る動物なのだろうか。



依田 憲

専門は動物行動学。動物装着型センサを用いて様々な動物の行動を記録し、進化や生態の解明を行っている。また、都市部に棲息する動物にデータロガーを装着し、ヒトとの軋轢の解決にも挑戦している。

化学物質のリスクと法制度

社会環境学専攻 環境法政論講座 増沢 陽子 准教授

環境法・政策(の一部)が「リスク」概念とともに語られるようになって久しい。その際、化学物質のリスク(毒性の種類程度などある物質に固有の性質と、当該物質がどの程度人や生き物に摂取等されるかという2つのファクターから評価される、人や環境への悪影響の可能性は、リスク問題の代表例の一つとして取り扱われてきた。

ある物質によって環境や人に悪影響が及ばないようにするために何をすべきか、という方法論(「リスク管理(広義)」のモデル)ごく単純化すれば、リスクを「評価」した上でこれを「管理」することを基本とする枠組み)に関しては、現在、国際的にもある程度の共通認識が存在するようにみえる。問題は、化学物質が何万種類と製造・利用等されていること、多数の事業者、労働者、消費者等が「それぞれの仕方」これらに関わっていること、などを考えた場合に、具体的に化学物質規制の制度(その中心が「法」)をどのように設計するかである。そして、具体的な制度のあり方は、国や地域により異なっている。

近年、先進各国地域では、化学物質規制の改革の動きがある。先駆けの一つであるEUでは、事業者の責任と悉皆的・汎用的な情報システム整備に重点を置いた法制度を、2006年に制定した(REACH規則。2007年から段階的に施行)。運用にあたる組織体制を改め、世界中の企業を巻き込む大掛かりな制度であるが、これまでのところ深刻な不具合を生ずることなく実施されているようである。

一方米国では、中心的な化学物質規制の法律(TSCA)を本格的に改正しようとする試みが、議会を舞台に数年にわたり繰り返されているが、いまだ実現に至っていない。議国会期ごとに提出される改正案の内容はそれぞれ異なるが、ある程度共通する点もある。その一つとして、例えば、政府(環境保護庁EPA)の役割として、ある物質のリスク/安全性に関する判断を示すことが期待されている。

翻つて日本では、これらに対置させられる動きとして、2009年に化学物質審査規制法が改正されている(2011年に完全施行)。しかし、同法を含めて日本

の化学物質規制法のあり方については、現在も問題が指摘されており、今後さらなる法改正等の検討が必要になると考えられる。各国等の法制度の違いの背景にある様々な要因を理解することは、日本の化学物質規制法を次の段階に進める上で、有効な方途をさぐる一つの手がかりになるのではないかと考える。



増沢 陽子

専門は環境法。環境リスク管理の法理や制度設計について、化学物質管理を主な対象として研究している。外国法との比較研究のほか、条約等による国内法への影響にも注目する。

環境学の

授業拝見!

理学、工学、人文社会科学、異なる専門領域の学生がともに学ぶ環境学研究科ならではの授業です。

【今回の授業】

総合防災論Ⅱ（減災編）

減災連携研究センターと環境学研究科3専攻の教授陣が、理学・工学・社会科学あらゆる側面から防災を講義する「総合防災論Ⅰ～Ⅳ」。文理融合の環境学研究科ならではの授業だ。なかでも総合防災論Ⅱは異彩を放つ。毎週の講義に招くのは、今、まさに防災・減災に取り組み活躍する、様々な分野の方々。「何をきっかけに防災に取り組み、どのような工夫と努力を積み重ねてこられたのか。どんなマインドで実践されているのか。実際の声を聞くことは、学生にとっても大きな糧になります」と言うのは、担当の廣井悠准教授。

例えば、メディアで仕事をする講師は、情報を伝える難しさを語り、広告マンは、クリエイティブワークでどれだけ復興に貢献できるかを語る。さらに東日本大震災の被災自治体職員の間き取り調査をもとに、行政ができること、できないことを議論するワークショップも。「将来起こる可能性が高いとされる南海トラフ地震。学生が名古屋で仕事をしていれば第一線で災害対応を行う立場にはいるはず。だから今、防災にがんばる人々のプロトタイプをきちんと学んでほしい」と期待をこめる。

講師、一人ひとりの人生を通して語られる「防災」。現場で実践し、継続する講師たちの生き方を、学生は真摯に受け止めている。

山田 沙代さん
Yamada Sayo

都市環境学専攻
環境・安全マネジメント講座
博士課程前期1年



この授業では、普段の授業とは全く異なり、自分が災害から身を守るために何を知っているべきなのか、防災啓発のためにどのような取り組みがなされているのか、災害の際に自治体・企業・マスメディアはどのように行動し、教訓として何を得たのか、今どこまで対策ができていて、何ができていないのかを、各分野の第一線で奮闘している方々からお話を聞くことができます。自分のためにもなり、かつ、普段耳にしないような話ばかりなので、毎講義、防災・減災に対する新しい発見があり、いつも驚かされます。講師の方々は、固い意志を持ち、とても行動力がある人ばかりなので、自分の生き方の参考や目標になるので、その意味でもとても充実した講義です。



廣井先生



この日の講師、
石川 淳哉さん

(株)ドリームデザイン

東日本大震災直後、会社を一年間スタッフに任せ復興に関わることを決意。「助け合いジャパン」や「TEAM防災ジャパン」等を立ち上げ、クリエイティブな発想で、多くの人々を巻き込みながら活動を続ける。現在は地域の防災訓練をいかに楽しくするか思案中。

報告

日独国際シンポジウム 「レジリエントシティ —気候変動への緩和と適応、 エネルギーセキュリティ—」

2015年11月5日

法政大学スカイホールにおいて、日独国際シンポジウム「レジリエントシティ—気候変動への緩和と適応、エネルギーセキュリティ—」(環境省後援)を開催した。

基調講演は、プレーメン都市州のクリストフ・フォセラー氏がドイツの気候変動適応策を、環境省の田中聡大臣官房審議官が日本の適応策について。続いて環境省環境研究総合推進費「『レジリエントシティ政策モデル』の開発とその実装化に関する研究」の成果を、名古屋大学、大阪大学、法政大学などが発表した。さらに、ドイツと日本の地方自治体(ベルリン都市州、ボツダムミッテルマルク郡フェルトハイム、イエナ市、名古屋市、豊田市)がレジリエンスの取組事例を発表した。最後に、「レジリエントシティのための自治体ネットワークの役割」をテーマに、ドイツ環境省のハラルド・ナイツェル氏などのパネリストを迎え竹内恒夫教授の進行でパネルディスカッションを行い、会場の参加者も交え議論した。



式典では、来賓としてラオス国立大学のサイニャルト学長、農林省のボムサマック副大臣、国立農林業研究所のボアホム所長らが、本学からは、総長、市橋理事、竹下事務局長、神沢研究科長らが出席し、両国関係者合わせて約120名が開校及び入学を祝った。



第3回プレオープンシンポジウム 「日本・モンゴル国際共同研究の 展望」

2015年11月20日

環境学研究科と減災連携研究センターは、2016年2月にモンゴル国立大学にレジリエンス共同研究センターを設立。これに先立ち、第3回プレオープンシンポジウム「日本・モンゴル国際共同研究の展望—レジリエンスに関して何を解明何を学ぶべきか—」が開催された。シンポジウムにおいては城所卓雄氏(名古屋大学特任教授・前モンゴル駐在日本国特命全権大使)が、「モンゴル国の現状と日本・モンゴル両国関係の在り方」、スフバートル氏(モンゴル国立博物館館長)が「モンゴル国立博物館の歴史や役割と活動、直面する課題」について基調講演し、その後、レジリエンス研究センターが扱うテーマに関して、多くの研究者や学生が意見交換した。



基調講演を行う城所卓雄特任教授

JSPS研究拠点形成事業 「アジアダストと環境レジームシフト に関する研究拠点の構築」 第2回セミナー

2015年8月9～14日

場所:中国・蘭州大学キャンパス

主催:JSPS研究拠点形成事業

(コーディネーター:甲斐憲次)

近年、アジア内陸部の砂漠化とアジアダスト(黄砂)の発生、それらと共に飛来する汚染物質や病原体などによる越境環境汚染が懸念されている。本事業では、モンゴルと中国の研究機関と共同して、このような国際的な環境問題の解決のための研究拠点を各国に形成することを目的としている。第1回セミナーは2014年8月、名古屋大学レクチャーホールで開催され、これを受けて第2回セミナーは中国側の研究拠点である蘭州大学で開催された。参加者は5カ国(中国、モンゴル、日本、ドイツ、アメリカ)、80名に達した。第3回は、2016年8月、モンゴルの首都ウランバートルで開催する。



ラオスサテライトキャンパス入学式 及び開校記念式典

2015年10月13日

ラオスにおいて2015年度「アジア諸国の国家中秋人材育成プログラム」の入学式及び開校式が挙行された。

昨年度本学が開始した同プログラムは、各国の政府等機関の幹部及び将来のナショナル・リーダーとして活躍が期待されている若手人材等を対象とし、現地に設置されたサテライトキャンパスと本邦キャンパスとの連携による博士課程プログラムである。今年度から新たに環境学研究科が参画してラオス国立農林業研究所にサテライトキャンパスが設置され、1名が入学した。

これから

環境学研究科の催し

大学院説明会2016

日時:5月28日(土)
会場:環境総合館1階レクチャーホール等
内容:全体説明、研究内容のポスター展示、専攻別説明

減災連携研究センターの催し

<http://www.gensai.nagoya-u.ac.jp/>

防災アカデミー

毎月1回開催 18:00~19:30
会場:減災館1階 減災ホール等

げんさいカフェ

毎月1回開催 18:00~19:30
会場:減災館1階 減災ギャラリー等

詳細は、環境学研究科ホームページで。
<http://www.env.nagoya-u.ac.jp/>

編集後記 ●私の研究室は、環境総合館7階北向きの部屋にあります。晴れた日は御嶽山(標高3067m)を、透明度の高い日は宝石のように輝く白山(標高2702m)を望むことができます。

今回の企画は、2014年9月27日の御嶽山噴火を取り上げました。紅葉シーズンの土曜日、山頂付近は登山者でにぎわっていました。正午前、真っ青な空にいきなり噴煙が立ち上り、戦後最大の火山災害が発生しました(死者58名、行方不明5名)。噴火の翌日、「山頂付近で心肺停止状態の31名発見」との報道がありました。研究室の窓から、御嶽山から立ち上る白い噴煙を見ながら、火山災害とリスクを考えました。(甲斐憲次)

ワイツゼッカーローマクラブ 共同会長に名誉博士称号を授与

2016年2月6日

大学院環境学研究科に対して客員教授、グローバルCOEプログラム「地球学から基礎・臨床環境学への展開」の国際外部評価委員などを務められ、多大な貢献があったエルンスト・フォン・ワイツゼッカーローマクラブ共同会長に対し、名古屋大学名誉博士称号が授与されることになり、2月6日、ESホールにおいて名誉博士称号授与記念イベント「ローマクラブ会員とノーベル賞受賞者との対話」を開催した。

当日は、授与式とともに、ワイツゼッカー氏により、記念講演「ローマクラブからの新たなメッセージ」が行われ、続いて公益社団法人日本工学アカデミーとの共催により、「持続可能な未来のための知恵とわざ」と題してトークセッションが行われた。トークセッションには、ワイツゼッカー氏のほか、ノーベル物理学賞受賞者の赤崎勇名城大学終身教授/名古屋大学特別教授、天野浩未来材料・システム研究所附属未来エレクトロニクス集積研究センター長、そしてローマクラブ・フルメンバーである小宮山宏日本工学アカデミー会長、林良嗣大学院環境学研究科附属持続的共発展教育研究センター長、飯尾歩中日新聞論説委員が加わって、地球環境問題への対応理念、技術、そしてあるべき将来社会の姿について、時折ユーモアを交えて語り合った。



日本版「首長誓約」、 第1号として西三河地域の 5市長が誓約

2015年12月12日

日本版「首長誓約」は、地方自治体の首長のイニシアティブにより、①エネルギーの地産地消、②温室効果ガスの大幅削減、③気候変動などへの適応、の3つを一体として推進することで「地域創生」と「地球貢献」の実現を目指す。これは、EUで2008年から始まったCovenant of Mayors(市長誓約)をモデルにしたもので、持続的共発展教育研究センターが事務局として、全国の自治体に参加を呼びかけている。

2015年12月12日、豊田市で誓約式が行われ、愛知県西三河地域の5市(岡崎市、豊田市、安城市、知立市、みよし市)が第1号として誓約し、林良嗣センター長が登録証を授与した。



名古屋大学大学院
環境学研究科

vol.30 2016年3月

【環・30号 広報委員会出版部会】

甲斐 憲次(環30号編集長)	西田 佐知子
上村 泰裕(広報委員会委員長)	齋藤 輝幸
加藤 愛太郎(出版部会長)	片平 健太郎
杉谷 健一郎	丸山 康司

編集/編集企画室 群 デザイン/オフィスYR

ウミネコの行動から
見えてくるもの都市環境学専攻
物質環境構造学講座

鈴木 宏和さん 博士課程前期1年

かぶしま

青森県八戸市の蕪島は、国指定天然記念物のウミネコ繁殖地として、全国に知られる。ここをフィールドに、ウミネコの行動研究に取り組む依田研究室の鈴木さん。小型記録計を動物につけて行動や生態、環境を観る「バイオリギング」という研究手法で、鈴木さんは位置を記録するGPSデータロガーを使い、ウミネコの繁殖や採餌行動を記録・解析している。

毎年ウミネコの産卵が始まる4月に現地に入り、ヒナが巣立つ7月半ばまで、先輩たちと共同生活して滞在する。まずは飛来する数万羽のウミネコの中から、毎年同じ場所で営巣する、目印をつけた年齢の分かる個体を探す。その中には鈴木さんと同じ年または年上のものもいるようだ。卵が産み揃ったら、GPSデータロガーを親鳥の背中へ装着し、しばらくして蕪島に戻ってきた親鳥からロガーを回収する。そして、ロガーからパソコンにデータをダウンロードするのだが、この瞬間が一番緊張すると、鈴木さん。GPSデータロガーの不具合でデータが中に入っていないときもあって、そういう時は落ち込むと言う。こうしたGPSデータロガーを用いた調査によって、ウミネコがどこへ餌を採りに向かっているのかが分かってきた。蕪島で繁殖するウミネコは八戸近海や漁港、海鳥なのに水田へ行ったり、中には北海道苫小牧にまで行ったりすることもあるようだ。

毎年訪れる蕪島への愛着も生まれた。地元の人たちと話したり、ヒナの巣立ちを心配したり。「この場所を守るためにも知見を集めていくことが重要」と鈴木さん。ウミネコの行動を知り、時にはウミネコの視点で考える。「普通じゃできない経験。自分の世界を広げてくれた」と、充実の研究生活を楽しんでいる。



鈴木さん

蕪島神社は、昨年秋に全焼。「ウミネコが離れた時期なので直接影響はないと思いますが、地元の人たちはショックでしょう。境内で繁殖する個体もいるので、この春どう影響が出るか、気がかりです」。



ウミネコの背中に付いている黒い物体がGPSデータロガー。

親鳥からヒナが餌をもらっているところ。この写真のヒナは産まれてから5日ほど経っている。



陸地に見える白い点は全てウミネコ。

