



理学院化学系

# 野上健治教授

インタビュー第6弾

『私は進路を

こうして決めた』

「私は進路をこうして決めた」第6弾として、学生時代にどのように考えて進路や研究テーマを決定したのか、先生に詳しく伺いました。（2021/6/9 インタビュー実施）今回は、先生の学生時代の経験に加えて、現在の教員の立場から今の学生がどう映っているのかという話にも焦点が強く当てられました。幅広い分野を学び、かつマニアな研究者になることの重要性を繰り返し語られ、系、研究室所属を臨む学生だけでなく、全ての学生がこれからの進路を考えるきっかけの1つとなると感じました。是非ご一読ください。

## 野上健治先生 プロフィール

理学院化学系・火山流体研究センター教授を務める。岡山大学大学院理学研究科修士課程、東京工業大学大学院理工学研究科博士課程を修了。その後、東工大火山流体研究センター助手、助教授、准教授を経て、2009年より現職。専門分野は地球宇宙化学・自然災害科学。

## 火山研究

—先生の現在行われている研究内容を教えてください。

野上先生：火山で爆発する原因となっているマグマ中のガス成分について研究している。そのなかでも、塩素 Cl が特に重要で、その測定法を探っている。60 年ほど前に定量法として一度確立し、JIS 規格にもその方法が載ってはいるが、水銀や重金属を使用するため、その方法は現在禁止されている。最近になりそれらを全く使わない方法がわかってきたので、その方法を使って実際に火山活動の噴出物を分析している。

## 天然で起こる中和反応

僕が学生のとときに酸性の熱水と海水の間で発生する天然の中和反応を知り、とても面白いと思った。海水は弱アルカリ性なので、酸性の熱水が反応するだけで天然の中和反応が起きて沈殿物ができる。僕の指導教員がそのような研究をされていて、講義のときに教えて頂いた。当時は天然で中和反応が起こるなんて知らなかったもので、本当に面白かった。

そして、その研究が海底火山の研究に発展した。海底火山の場合は地震計も傾斜計も設置することができないので、噴出してきた物質のみで火山活動を把握する。噴出する熱水やガスを採取することはできないが、熱水と海水間の中和反応で生じる沈殿物が火山活動の状況を反映している。つまり火山活動が活発なときに出てくるものと、活発でないときに出てくるものとは化学組成が異なる。航空機で火山の上からその沈殿物を見て、僕らはその火山活動にどんな変化が起こっているかを判断している。

その研究は僕の先生が始めて、僕が沈殿物で火山活動の活発さを判断する段階へ結びつけたことで、実験が実った。この研究は他では行われていないので、東工大での永年の研究成果が世界のトップランナーなんですよ。

—海底火山から発生する化学物質を分析してその違いから火山活動を把握するという方法は、地上の火山にも有効なのでしょうか。

普通の陸域の火山の場合にはなかなかそういう現象は起こらない。その現象を誰も見たことがなかったので、みんな面白かったんだよ。



2010年に国際緊急援助隊でインドネシアに専門家派遣された

—先生は草津で研究をされていると思いますが、草津以外の火山も研究されているのでしょうか。

陸域では草津に限らず、噴出物の組成を調べたりしている。昔、僕が就職したときに、全国地球観測移動班というポジションに就いた。そこで北海道から沖縄まで小笠原も含めて地球化学の観測をするというミッションがあり、日本中のガスを測りまくっていた。そういう化学の観測をやることがぼくらの基本的なミッションだった。だから、草津に限らず、雲仙や桜島でも研究をしている。

## 火山観測の種類

火山活動の観測には物質観測と物性観測という2種類がある。地震の発生や地盤の傾きは物性観測で検知する。一方、物質観測は火山から何が噴出しているのかをきちんと測る。物性観測はリアルタイムかつ24時間連続で測れるという強みはあるが、どういうものが、どのくらい出てきているか、どういう組成なのかをきちんと測る物質化学の観測は絶対に欠かせない。

一火山の物質科学の研究をされている方は世界で何人程度いらっしゃるのですか。

僕が把握している限り、百人の桁でしょうね。ただ研究を進められるかは、その国としてのインフラの状況によるので地域ごとの人数の偏りはあり、研究者のコミュニティとしてはそんなに多くないと思います。



スペイン最高峰テイデ山での火山観測

—インフラとは例えばどういったものでしょうか。

たとえば、非常に純度の高い試薬を頼んで、すぐ手元に届く国はそうない。そういう意味で日本は特殊なんだよ。物性観測は地震計さえ置けばインフラが整っていない場所でもできるが、物質観測はそういうわけにもいかない。だから分野によってできることが違うと僕は思っている。

## 岡山大学へ進学

—野上先生が岡山大学の理学部に進学された理由を教えてください。

単に家から近い総合大学だったので、そこに行った。別に特定の先生に習いたいということはないが、強いて言えば岡山大学理学部地学科のなかに地球化学のコースがあったからだと思う。岡山大学は変わっていて、地質と地球物理と鉱物学教室と地球化学教室の4つが存在した。これは、かなり珍しい。もともとフィールドサイエンスが好きだったということもあり、ここを選んだ。

## ボーイスカウトでの経験

—大学へ進学する前からフィールドワークに興味があったのですか。

10歳のときからボーイスカウトをしていました。中学2年生のプログラムで星を観察したときに「同年代やちょっと下の子に対してどの星が何かを説明しろ」と指導者に言われた。ところが何もなくて、「あの星はね」と説明するのは難しいでしょ。今みたいにレーザーポインタがあればできるけど、ないとできない。

あの体験をフィールドでしたときに、フィールドサイエンスというものは現場で教える分には面白いが、無茶苦茶難しいと感じた。そういう経験を通じて、フィールドサイエンスは面白そうだと思った。



現在もボーイスカウトの活動を続けている



## 火山に興味を持ったきっかけ

—入学時点で火山を専攻しようとは思っていなかったのですか？

僕は地球化学科に入学したが、そこの先生は鉱物学でとても有名な先生だった。しかし大学2年生になったときにお辞めになられ、その先生の代わりに東京工業大学から小坂先生という無機材料工学の先生が来られた。その先生は地球化学会・火山学会の巨人と呼ばれていた。僕はその先生の授業で熱水と海水との中和反応を教えてもらい「これは面白いな」と思った。つまり最初から火山を専攻したかったわけではなく、たまたまそこに火山の先生が来られたただけなんだよ。

—大学1年目のときはどのように過ごされましたか。

ボーイスカウトの指導者をしていたので、サークルには入っていなかった。同じ大学で同じ年齢層で固まるということはないが、学外でなおかつ年齢層が広く、いろんな価値観を持った人たちがいるところで多くのことを経験できた。

## 学問分野を自分で決定する

—入学後に、もともとの興味とは違うことを専攻する学生もいますが、野上先生ご自身は変わらなかったのですか。

それはなかった。東工大の入学のシステムと岡山大学の入学のシステムが違うから。東工大は学院で入学するでしょ。そうになると必然的に大学に入ってから専門を選ぶということになる。東工大の場合は「大学に入ってからきちんと勉強して選びなさいよ」という考え方だよね。岡山大学の場合は、「入学前にこれを勉強したい」と思って入る。東工大の方が、入学後に選択肢を広げられるので、余裕があるはずなんだよね。だからこそ1年生のときに大変なんですよ。たくさんの授業の中から、たくさん履修して「これが面白そうだ」と自分で決定する以外にない。ネットの情報ではなく、「これはこういう学問分野なんだ」ということをきちんと勉強することが1年生のときにはすごく重要ではないかなと思う。だから「これも面白そうだな、あれも面白そうだな」と思っていることは悪いことではない。

—選択の時期が早い方が、より早い段階からその分野に専念できるというメリットもあると思います。

所詮1年生のときは、成績で割り振られるわけだよね。行きたいところを早く決めることも大事だが、ある程度成績が良くないとモノが言えない。だから、授業の勉強も大事だよね。ガチで勉強してないのに、「僕これがやりたいです」はちょっとね。だって入って来るまでに受験勉強で一日中勉強したわけでしょ。じゃあ入学後になぜそれができないのか不思議に思う。そう思わない(笑)?

—そう思います。野上先生から見て、そういう学生が多いですか？

割り振られるときに行きたいところに行けなかった人は、結構多いんじゃないかな。きちんと勉強していたのかと思う。僕は大学生のときに1日8時間以上勉強していたからね。もちろん大学の勉強以外にもやることはたくさんあって、それは人間としての幅を広げるためにすごく重要だが、学生さんの本業はきちんとしてもらわないとね。教科書に書いてあることを勉強することは重要なことでそれはみんなできることだが、そうじゃないことを、例えば外国語を勉強するとかも良いと思う。

## 海外で知恵を育む

—大学在学中にしておけばよかったことなどの心残りがあれば教えて欲しいです。

それは留学。できてないんだよ。もちろん就職してからも忙しすぎてできていない。最近は、「なんで日本から海外へ来るんだ」、「よっぽど日本の方が良い」と言う人がいる。だが、不自由さを知ることは、大事なことだと思う。例えば、海外で実験を行う場合、必要な試薬がすぐに届かないことがよくある。そういう状況では知識があっても、工夫する知恵がないと話にならない。知恵を振り絞ってどうにかする必要がある。学生時代のうちに留学をすると、そうした不自由な状況を乗り越えるための知恵を働かせる経験ができると思う。僕はそれができなかったので、心残りかな。

—海外に行かないと知恵が得られないのですか？

知識なんてものは、世界中どこへ行っても変わらない。でも知恵は、その人自身が育むもの。知識と知識をリンクさせて困難なことを可能にする知恵は、ある程度トレーニングを積まないと向上しない。研究をする上で日本よりも大変なところが多いので、海外に行くことは良い経験になるということ。

## 学士課程から博士課程までの進路選択

—小坂先生との出会いがきっかけで火山に興味を持ち、そのまま先生の研究室に入られたのでしょうか。

うん。僕は、もともと地球化学を学びたくて大学に入った。その後、学部2年生のときに、偶然にも東工大を退職された小坂先生が岡山大学に来られた。そして、研究室所属をするときには、地球化学には小坂研究室の1つしかなかったので、そこを希望した。

—その後、岡山大学で修士課程を修了され、博士課程に進む際に、東工大へ移られましたが、なぜ移られたのでしょうか。

それは、ちょうどそのときに小坂先生が岡山大学を定年で辞められたから。実は僕、博士課程に行く気はなく、修士課程卒業後は就職しようと思っていた。だが、企業の人が研究室を訪問し、「この人（野上先生）はどこに就職されるんですか？」と小坂先生に聞いたとき、先生は「野上は就職しません」と勝手に言っちゃった(笑)。企業の方は「触れちゃいけない人だな」と思って、そこから先は絶対に話しかけられることはなかった。その代わりに、東工大の博士課程への進学の話が持ちかけられた。だが、それが完全に罨（笑）だった。そこから僕の進路が意図しないところで決まっていた。

—罨とはどういうことですか？

東工大博士課程に入学した時点で、僕は既に草津の火山流体研究センターに就職がほぼ決まっていた。博士課程に進む前は、「(博士課程の)3年が終わったら君の好きなようにして良い」と小坂先生はおっしゃったが、全然そんなことはなく、就職先が既にほぼ決まっていた。今では

到底考えられないようなことが当時はあったんだよ。

—それではもともと大学教員になろうとは思っていなかったのですか。

大学教員になるためのハードルがすごく高かったので、全く考えていなかった。当時はドクターの数は非常に少なかったが、ドクター修了後のポストがそれ以上に少なく、オーバードクターが問題視されていた時代だった。ポストドクターも当時はなかった。僕の専門分野の規模が大きくなかったこともあり、大学の教員になることは難しいと思っていたから、教員になる選択肢はなかった。しかし、博士課程を通して、僕しかなできない分野がいっぱいできてしまった。だから、博士課程後も大学に残ることになった。

## 教員の立場から、今の学生を見て感じること

教員という立場から、今の学生さん、特にドクターの学生さんを見ると研究している内容の幅が非常に狭いと感じる。これは日本科学界の危機だと僕は思っている。先端的に研究することも大事かもしれない

が、それを補完する周りのことも多く知り、幅を広げておかないと、トップランナーになれないと思っている。実際に、僕が今研究していることと大学院時代に研究していたことは、内容は違うが結びつくことはたくさんある。余りにも一本槍の研究になってしまっている学生には、危機感を覚える。

—今の学生はなぜ、研究の幅が狭いのでしょうか。

それは僕にも分からないが、自分で考えながら研究を進める学生が少ないからかもしれない。例えば、僕が大学院生のときに 25ml という少量のサンプルで、pH、塩化物イオン濃度、硫酸、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、アルミニウムの 9 項目を測るという課題が出た。25cc で 9 項目全てを測定するためには、測定の順番を始めとして、様々なことを考えないといけない。考えながら進めていくと、分析化学の能力や知識もそれに応じて広がってくる。だから、考えて知識を広げていくことが大事だと思う。自分で考えることをしないと、フローチャートのような思考になってしまう。「これをして、次にこれをして…」と進めると、そのフローはできるが、そこから外れると



できなくなってしまう。その幅を、少しでも広げてもらえるようなことを、特に研究室に入った大学院生には考えてもらいたい。

## 恵まれた環境

—先生から見た東工大の魅力や、学生の魅力を教えていただきたいです。

最先端の研究をしている先生が多いので、そういう研究に触れる機会が他の大学より圧倒的に多いところが魅力だと思う。さらに装置に関しても、色々なものがかなりきちんと整備されている。他大学から見ても、明らかに恵まれた環境なので、それをフルに活用して勉強することが大事だと思う。加えて、先生同士の付き合いも広いので、別の大学に行ってそこの先生に教えてもらうこともできると思う。今はコロナ禍だから、難しいが、置かれている環境は研究が大好きな学生にとっては魅力的だと思う。というかそのためにうちの大学に来てるんでしょ(笑)?

やりたいことを存分にやるために、大学に来てる。そのために大学はいろんなものを用意している。学生さんは面倒くさい入学試験を突破し

ているので、能力は高い。そこに、自分の興味が加われば、できることはたくさんあるし、してもらいたいこともたくさんある。

—勉強を通して、自分がやりたいことをはっきりさせるということでしょうか。

そうですね(笑)。でも向き不向きもある。それをまず知るためにも最低限のことを学ぶ必要はある。途中で難しいと思うことがあれば、そのときは先生を活用してほしい。

学んでいて、難しいと思うことは僕が学部するときもあった。その際に大事なことは、自分でわからないとすぐに決めつけて教えてもらうのではなく、事前に何回も考えることだと思う。

僕たちは、答えがない世界に今いるんですよ。教科書の問題と違って、大学の研究に正解は無い。自然界で起こってることで「ほんまかそれ?!」ということは今でも結構出てくる。それは僕らでもわからないかもしれないが、一緒に考える機会になることもある。そのときもやはり、自分自身であと一步のところまで考えて、そこで初めて手を差し伸べてもらうことが大事だと思う。

## やりたいことをもう一度冷静に考える

—最後に、これから系所属、研究室所属をする学生向けに何かメッセージをいただけませんか。

系に所属するまでの1年間は、系に進むための最低限の勉強はしつつ、「自分は何をしたいのか」ということをもう一度冷静に考える期間だと思う。例えば、理学院には、数学や物理が好きだという学生は多いが、高校と大学の数学は全く違うので、それが本当に自分のやりたいことなのかをもう一度突き詰めて考える必要があると思う。もちろん理学院だけに限らず、物質理工学院でも、入学した時点で材料科学のことをわかっている人は全然いない。そこで、系所属前の1年で、僕はこれに向いてる、向いてないということをちゃんと考えてもらいたい。

さらに系に所属した学生が研究室に入るときに、どういう研究を自分はしたいのかということを考えてもらいたい。そして、例えば「僕は化学のこれを研究したい」と決まったら、じゃあそのためにはどうしたらいいのかを逆に紐解いてもらいたい。そうすれば自分が本当に研究した

いことを確認できる。選んだ後に、それが実はやりたいことではなかったということが後からわかるケースもあるが、そのときは、深く考えた上で進路を変えるのも選択肢の1つだと思う。

研究分野が決まった後、その分野のどこに目をつけるかも重要です。

「ここはまだ誰もやっていない」とか、「ここはこの先に結構広がりがありそうだ」ということは勉強していくうちにわかると思う。特に大学院でそれがわかるようになると思う。マスターに行って2年間研究して、さらに博士課程に行って研究者になりたいんだったら、「これは絶対他の人に負けない」というスキルと能力を持っていなきゃいけない。それは持ってもらいたいと思うし、僕は持てると思っているし、そのための努力はしてもらいたい。

## マニアな大学生になってほしい

うちの大学はマニアの大学だと思っている。オタクの大学ではないよ。「〇〇に関してはこの人にしかわからない」と言われるような人が

東工大にはたくさんいる。そういう意味で、梁山泊みたいで良いと思う。

—オタクとマニアは主にどう違うのですか？

オタクは無意味な競争が始まってしまう。マニアはフラットだから「僕は〇〇に関しては無茶苦茶詳しい。でもあなたは△△に関して詳しい。」と、お互いが自分の専門分野を教え合うことができる。だからマニアの大学になってほしい。

—実際海底火山の意見を求める人は全部野上先生のところに行くと聞いています。

日本だけでなく、海外からも来ますよ。海底火山は本当にマニアックな話だから、突き詰めていくと分からない現象は、世の中にいっぱいあるのよ。実際にヨーロッパの研究者がギブアップして、僕に助けを求めに来たこともあった。「これどういうこと？」「ああ、それはね」と言っ  
て、説明をしていく。バックグラウンドから全部説明する必要があるから、非常に長くなるけど、最後まで聞いてもらえると「ああ、わかっ

た」となる。これはマニアだからできることだと思う。突き詰めていくともうこの人しかいないという研究者に学生さんにはなっていてほしい。みなさん優秀だから、それはできますよ。

### **インタビュー（学修コンシェルジュ Jr.）の紹介**

住友啓允(学士課程 4年 工学院機械系)

濱岡遼真(学士課程 4年 工学院機械系)

昨年度までは修学支援部門 LINE 公式アカウントで記事の配信を行っていましたが、今年度からはインタビュー記事「私は進路をこうして決めた」に取り組んでいます。

### **アンケートのお願い**

今回のインタビュー記事に関する感想や改善点等お寄せください。1分程度で回答可能です。頂いたアンケートをもとに、次回以降のインタビューに生かしていきたいと考えております。尚、このアンケートで得た情報が外部に出ることは一切ございません。

[ご回答はこちらから。](#)