

大気エアロゾル粒子 に刻まれた歴史の 痕跡を探りたい

名古屋大学大学院 環境学研究科 特任助教
上田 紗也子さん UEDA SAYAKO

岐阜県生まれ。2006年 東京理科大学理学部第一部物理学科卒業。
2011年 名古屋大学大学院環境学研究科博士後期課程修了。東京理科大学と名古屋大学でポストドク研究員を勤めた後、出産育児のため約4年間休業。その後、日本学術振興会特別研究員 RPD を経て現職。



どこで生まれどんな旅をしてきたのか 大気エアロゾル粒子の謎に迫る

名古屋大学の特任助教として大気エアロゾル粒子の研究に従事している上田紗也子さん。現在は鳥取の大気エアロゾル試料や、グリーンランドのアイスコア試料、モンゴルの氷河試料を分析・解析している。

大気エアロゾル粒子とは、大気中を浮遊する微粒子のことで、花粉や鉱物、海の塩、車の排気ガス中の煤粒子や気体物質から生成する硫酸塩や有機物など様々な物質で構成されている。

「黒い煤粒子は光を吸収して大気を加熱し、地球温暖化の一因になります。逆に透明な粒子は光を散乱し

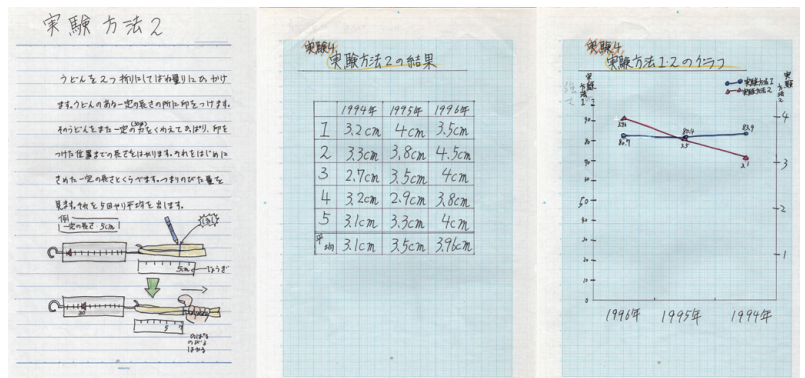
地球を冷やす働きがあります。雲粒のタネになって雲を形成するエアロゾル粒子もあり、雲は太陽の光を遮る日傘になります。また、鉄分や窒素を含む大気エアロゾル粒子は海に落ちて海洋生物の栄養になります。エアロゾル粒子はグローバルに移動しながら良くも悪くも地球環境に影響を及ぼしているのです」

上田さんが強い関心を持っているのは、大気エアロゾル粒子がどこで生まれ、どのように姿を変え、どのような旅をして遠隔地まで運ばれるのかということ。

「大気エアロゾル粒子を電子顕微鏡で観察していると一つ一つの粒子に経験や歴史が刻まれていることがわかります。最近は北海道大学の研究者らがグリーンランドで掘削したアイスコア試料を共同研究で調査し



小学1年生のときに書いた作文「ペンギンになりたい」。豊かな表現力に驚かされる(1990)



中1の時の自由研究。5回測定して平均値で比較している。早くも研究者の資質が垣間見える(1996)

ています。過去 200 年分の積雪から成るアイスコアに保存されたブラックカーボン粒子を深さ別に測定していくことで、200 年前、つまりは産業革命以前からの地球環境を探ることができるのです」

このワクワクが上田さんの研究のモチベーションだ。

ペンギン好きから 南極観測隊へ興味が広がる

岐阜県で生まれ育った上田さん。1 つ違いの姉とともに、両親に大事に育てられたという。

小さい頃から、「人を驚かせたい」という気持ちが強かった。小学校 1 年生の時、「将来なりたいもの」というテーマで、「ペンギンになりたい」という作文を書いた。これが思いのほか好評で、「ペンギン好き」は上田さんの代名詞に。これがきっかけでペンギンがよく登場する南極観測のドキュメンタリーを見るようになり、目にとまったのが南極越冬隊の研究者たちだった。「氷を掘って研究する姿を見て、自分も研究者になって南極に行きたいと思うようになりました」

まさに、グリーンランドで採集したアイスコアを分析する上田さんの今の姿と重なる。

自由研究を発表し続けた小中学校時代

小学校時代の記憶としてもう 1 つはずせないのが、夏休みの自由研究だ。小学校 1 年生の時、カタツムリの研究をした。これが地元の展覧会で入賞し、がぜんやる気になった。以来毎年、めだか、うき草、日時計、結晶といったテーマで自由研究を提出。

小学校時代は親に多く手伝ってもらっていたが、中学 1 年時には自分で取り組んだ実感を強く持てた。

「祖母の家にたまたま消費期限切れの古い乾麺が数年分あったのをゆでて、年代別にどのくらい伸び方が違うかをバネ秤りで測定してまとめました」

これは県の展覧会に出品され入選している。

高校時代の出会いが将来を決定づける

高校 2 年で進路を考えるようになり、以前、南極観測隊になりたかったことを思い出した。ちょうどその頃着任した理科の先生から、名古屋大学の博士課程で北極のエアロゾル粒子を研究していたという話を聞いた。「これだ！と思い、即、その先生に越冬隊になるためにはどうしたらいいのかと相談に行きました」



理科大卒業式の日、洋弓部のメンバーと。前列右端が上田さん (2006)

そこで大学や研究室の情報を得たことで、進路が明確になった。「あの時たまたまあの先生に出会い、話を聞かなければ、今の私はなかったかもしれません」

理科大だからこそ身についた実験基礎力

極域に関わる研究ができる大学として、東京理科大学も含めいくつかの大学が候補にあがった。まずは国立大学で地元に近い名古屋大学を目指したが、唯一得意だった数学も転んで不合格。

「ショックでしたね。浪人して再挑戦しようかと思いましたが、担任の先生から『理科大は実力がつく良い大学だ』と聞いて、理科大に行くことにしました」

後に上田さんは、「この選択は間違っていなかった」と実感することになる。

東京に出てきて、まず人の多さ、そしてオフィスビルのような大学キャンパスにも驚いた。しかし、「よれよれの白衣を着た先輩たちが醸し出す理科大独特の雰囲気は性に合っていると感じました」と笑う。

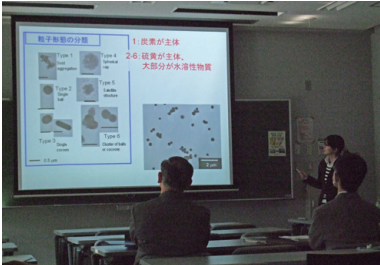
「入学時点で三浦和彦先生の研究室に入ると決めていたので、希望の研究室に入るためには少しでも良い成績を取らなければと思っていました」と上田さん。3 年生の 3 月から念願の三浦先生の研究室に入り、富士山での観測や研究船への荷物の積み込みなどを手伝いつつ、上田さん自身は都市大気エアロゾル粒子の吸湿特性の観測に取り組んだ。

「理科大の 4 年間で、計算力、論理の組み立て、実験の実践力など研究者に必要な基礎力が身につきました。研究室に入ってからの 1 年間では、現在の研究の根幹となる知識とワクワクを得ることができました」と上田さん。友人たちから学んだことも大きい。

「物理学科は群れずに個人で行動する人が多い一方で、困った時には親切に教えてくれる人ばかりでした。」



①



②

①名古屋大学博士課程のときに海鷹丸で南極海観測に（2009）
②名古屋大学の博士論文発表会にて。大気エアロゾル粒子の形態について発表（2011）



③



④



⑤

③東京理科大学ポスドク時代。三浦先生率いる卒研生らと富士山観測所にて。後列右端が上田さん（2011）
④同じく富士山観測所にて。雲の中でサンプルを採集（2011）
⑤東京理科大学ポスドク時代。白鳳丸で太平洋観測に出航。左から4番目が上田さん（2012）

彼らからは『自分は自分』という考え方、他人への支援を惜しまないという姿勢を学びました」

自分で論文をまとめる面白さにハマる

「高校生の時に大学院の博士課程に進むと決めていたので、就活はまったく考えていなかった」と上田さん。当時の三浦研究室は院生を受け入れられなかったため、受験をして名古屋大学大学院環境学研究科に進学。大気エアロゾル粒子の研究を続けた。

修士課程2年の時に、1人で立山の大气観測を任された。「霧の出る山小屋に1人残され、1週間、エアロゾルと雲に関する観測をしました。心細かったですが、おかげでタフな精神力が身につきました」

博士課程の時は研究船で太平洋、インド洋、南極海にも観測に出かけている。「インド洋・南極海の観測は、2ヵ月半の航海でした。様々な分野の研究者が同乗していましたがエアロゾルの研究者は南極海では私1人。一度乗ったら降りられない船上という小さな社会の中で、人間関係に戸惑うこともありましたが、得難い経験でした」

博士課程を修了し、理科大の三浦先生から声をかけていただき、ポスドクとして2年契約で着任。その頃には三浦研究室も院生を受け入れられるようになり、卒研12人を抱える大所帯になっていた。「スタッフは三浦先生と私の2人だけなので、学生さんたちとたくさん関わったのは良かったですね」

この2年間で、富士山山頂での観測やサンプル採集をサポートするかたわら、自ら提案し、自分自身の研究にも取り組むことができた。

「これまでは、先生の出したアイデアを基にした研究をしてきましたが、この時初めて自分で研究テーマを一から立ち上げて、論文という形にするというサイクルを経験。その面白さに心をつかまれました」

しかしその後、上田さんは研究の中断を余儀なくされるのである。

出産し、研究者を辞めるという決断

理科大での任期を終え、次に名古屋大学でポスドクの職を得る。実は上田さんは、博士課程修了後に名古屋で結婚をしていた。理科大での2年間は、別居生活をしてきたことになる。

「学位を取った時点で20代後半。女性は出産適齢期です。定職を見つけてから出産をしようとするとう産のタイミングを逃すかもしれない。子どもは欲しいし、生まれたら夫婦二人で子育てをしたいと思い、夫のいる名古屋で仕事を探すことにしたのです」

名古屋大学で1年間ポスドクをしたのち出産。

「数ヵ月育休を取って復帰する方もいますが、自分にはどうもいけないと思った」と上田さん。すっぱり仕事を辞め、子育てに専念することに。

「いつか復帰するつもりでしたが、ちゃんと復帰できるかという不安はありました。でも、博士課程とポスドクの期間中、積極的に観測に参加してデータはたくさん集まっていた。それらを論文としてまとめようと、時間を見つけては書いていました」

とはいえ、いつ発表できるかわからない。「売れない小説家の気分でしたね」

子どもが泣くと作業は中断。1日に1時間捻出する

のがやっとだった。だが、子どもと過ごしたくて仕事を辞めたので、子育て期間は楽しかったという。「ママ友など、研究だけしていたら会えることもなかった人たちとも知り合い、世界が広がった。専業主婦で私を育ててくれた母への感謝も改めて感じました」

まもなく2人目も授かり、4年間、専業主婦生活が続いた。この間も、こつこつ論文を書き続けた。

「子育てと研究の両立で、何が大変かという、自分の気力を維持することでした。1人目を生んだ時、私のことをじっと見つめる子どもの傍らでパソコンに向かうことに罪悪感がありました。こんなことをしたら子どもに悪影響があるのではとも考えました。しかし、『この子にはこの子の人生があり、私も私の人生を歩む必要がある』と徐々に思うようになり、『論文を書きたい』という自分の気持ちも大切にすることにしました。2人目の出産のときには吹っ切れていて、帝王切開で入院した時も論文を書いていた」

2人の子育てをしながら研究者として復帰する道を模索していたが、家族いっしょに暮らすことを優先すると地域が限られ、なかなか仕事は見つからなかった。

しかし、努力は裏切らない。こつこつと書いては発表していた論文が認められ、日本学術振興会の出産・育児による研究中断経験者を支援する制度への申請が採択。3年間の期限付きではあったが特別研究員として名古屋大学での研究復帰が叶った。任期満了後から半年後、名古屋大学の特任助教となって現在に至る。

復帰して6年目。2人の子どもは小学生になり、ずいぶん楽になった。しかし、成長するにつれ、自我の芽生えや友人関係など別の悩みも出てくる。まだまだ子育ては現在進行中だ。

失敗の先に面白い結果がある

「振り返ってみると、私の人生は失敗の連続。大学受験も失敗。実験も失敗ばかり。でも、失敗したおかげで、面白い結果につながることはたくさんある。名古屋大学に落ちたときはショックでしたが、理科大に



名古屋大学で知り合った夫と長女、長男と。家族の理解と協力のおかげで研究を続けられると感謝している（2023）

進学したことは、私の財産になりました。親元を離れて東京に行ったからこそ今の感性が身についたと思いますし、理科大で学んだからこそ論理力や実験基礎力が身につく、研究の面白さを知ることができました」

思い起こせば、冗談半分に「ペンギンになりたい」と言ったことに始まり、小学校や中学校の自由研究で試行錯誤した経験も今につながっている、と上田さん。「全ての経験は自分を形成する栄養になっていきます。想像してなかったこと、一見関係のなさそうなことこそ、思いもよらない発見に導くヒントだったりします。これから進路を考える高校生の皆さんには、こうじゃなきゃダメと思わず、とにかく前に進み、たくさん経験をし、新しい景色を見つけて欲しいです」

「私はこれまで、とても人に恵まれてきました。両親に始まり、高校時代の先生、理科大の三浦先生や名古屋大学の先生方。同僚や友人たち。多くの方々のおかげで今があります。誰にでもいい出会いはあると思います。大事なことは、アンテナを張って、これだと思った時に逃さずにつかむこと。そして、つかんだら、きちんと感謝をすることも大事だと思います」

「これからも小さなことで良いのでまだ誰も気が付いていないことを発見し表現していきたい」と上田さん。一粒の大気エアロゾル粒子から歴史の痕跡を探る旅はこれからも続いていく。

取材を終えて

仕事と子育ての両立は長年の女性の悩み。「全てを得られないので妥協は必要。どこで折り合いをつけるかは価値観や状況によって人それぞれで、一律の補助ではカバーできない。大事なのは周囲の理解や許容、そのためにどう説明しどう応えるかも重要」と上田さん。全く同感。後続の女性研究者に道が開かれますように。

（フリーライター／石井栄子）