

火山から地球システムの解明へ 研究を通して広がった好奇心



地球内部変動研究センター
地球内部物質循環研究プログラム

翼 好幸 プログラムディレクター

1954年、大阪府生まれ。専門はマグマ学。著書に「安山岩と大陸の起源」、「沈み込み帯のマグマ学」(両書とも東京大学出版会)などがある。



地球は約46億年前に誕生した。しかし、地球が誕生してから、どのような過程を経て、今の姿になっていったのかは、まだ誰も知らない。この壮大な謎に迫るのが、地球内部変動研究センターである。センターの研究対象は地球内部から深海まで幅広い。地球科学は、地球というとても大きなものを相手にする学問だ。物理学や数学のように明確な答えが出にくいという問題も確かにある。そのような問題を解決するために、研究者は何を考え、どのように取り組んでいるのだろうか。地球内部物質循環研究プログラムの翼好幸プログラムディレクターに伺った。



西サモアにおけるサンプリング(写真左右)。地球の謎を解くためには、どこへでも出かけてゆく。写真右は、どの試料を採取するか、慎重に選んでいる様子

幼少時の体験が導いた 火山研究

翼プログラムディレクター(以下翼PD)は身長193cmもあり、スポーツ選手のような見事な体格をしている。お話を伺ってみると、高校時代からバスケットボールの選手だったという。大学受験のときも、バスケットボールで大学のセレクションにも合格し、京都大学を受験するか、バスケットボールで大学に行くか、とても迷った。しかし、最終的に受験の道を選び、京都大学理学部に進んだ。ただ、大学に入ってからバスケットボールは続けて、クラブ活動で汗を流したという。大学3年生になると、卒業研究をするために、自分がどこの研究室に入るのかという選択を迫られる。そのときに、翼PDの頭のなかには、なんとなく、「火山をやりたい」という思いが浮かんできた。なぜ、そのような思いが出てきたのか。振り返ってみると、幼少期の体験が大きかった。

翼PDがいちばん覚えているのは、小学校1年生のときに知り合いの人から地球の図鑑をもらったときのことだ。表紙を開いて、まず目に飛び込んできたのが、地球の断面図。地球の内側は、全体的に赤く塗ってあり、地球の内側にはマグマがいっぱいありますという

ような記述があった。

「それを見た瞬間、私は直感的に、ウソだと思ったんですね。地球の表面には山もあって、海もあって、バラエティに富んでいます。それなのに、地球のなかが一様であるはずがないと思ったんです。子ども心にそれが理解できませんでした」

また、翼PDが小さいころから住んでいたのは、大阪府の二上山の近くだった。二上山は万葉集にも詠まれて、古くから親しまれている山で、翼PD自身、何度も遊びに行った。この二上山は、実は昔の火山であった。小さいころから親しんだ、二上山での体験も、翼PDの火山への好奇心を支えるものになっている。

だんだんと広がっていった 研究テーマ

火山の研究をするためには、どの研究室に行けばいいのか。翼PDは、なんとなく地球物理学かなと思っていたので、地球物理学をやっている研究室の説明会に行った。そのような研究室はたくさんあったが、比較的空いていたのが地質学の研究室だった。地球物理学は、測定や実験などといった物理的な手法を用いて地球の内部構造や表面で起こる現象について研究する分野

だったのに対し、地質学は岩石や地層などを研究する分野である。同じ地球を対象とする学問ではあるが、アプローチの仕方が大きく違う。翼PDは「地質も地球物理も似たようなものかな」と思って、説明会に行ったのがきっかけで、結局、地質学の研究室に入ることになりました」と自分の感覚に従って、進む道を決めていった。「結果としては、両方やっているの、あどとき、研究室をどちらの分野にするかということ、私にとってはどちらでもよかったと思います」

大学4年生の卒業研究では、香川県の小豆島の地質を調べ、岩石の特性を明らかにし、続く修士課程ではその研究を広げていき、小豆島をはじめ、近畿から四国、九州にかけて見られる特異な安山岩がマントルでできた可能性があることがわかった。そして、博士課程に進み、岩石研究だけでなく、実験的な手法も取り入れて研究するようになり、この安山岩がマントルでできることを実証した。しかし、たとえば、東北日本のような普通の火山帯ではやはり玄武岩がマントルでつくられているらしい。そこで、マントルで玄武岩がつくられる温度・圧力の条件なども調べていった。翼PDらの実験によって、玄武岩がマントルでつくられるた



瀬戸内小豆島にて。卒業研究以来のフィールドだが、まだまだ判らない事が多い

IFREE (地球内部変動研究センター)

地球内部変動研究センターは、2001年に開設された「固体地球統合フロンティア研究システム」と「深海研究部」が統合して2004年7月に発足した。地球物理学、地球化学、地質学、生物学などさまざまな手段を総動員して地球システムの理解のために研究している。具体的には、地球の内部構造や内部物質の循環、プレートの挙動、地球の古環境変動などを研究するプログラムを進めて、海から地球全体に迫るアプローチを重視している。また、地球深部探査船「ちきゅう」を活用する統合国際深海掘削計画(IODP)の日本での中核機関としての機能も有している。



めには、1,400℃という高温が必要であることが分かった。それまでは玄武岩がつくられるマンツルの沈み込み帯の温度は1,000℃くらいといわれていたので、なぜ、温度がこんなに高くなるのか、たくさんの人と議論をしていった。そうしていくうちに、地球内部の熱などについて興味がわいてきた。

最高の研究所づくりを目指して

博士課程を修了後、イギリスのマンチェスターに研究員として行った巽PDは、そこで、沈み込み帯のマグマの形成過程を明らかにした。イギリスで書いた論文は、巽PDの研究のなかでも代表的といえるくらい重要なものとなった。また、巽PDは、イギリスでの研究生生活を通して、日本と海外との研究システムの違いを肌で感じ取っていった。「イギリスで研究して、日本との違いをいちばん痛感したのは、テクニシャン(技官)システムでした。テクニシャンのプライドと、それを大切にしている研究者との関係がとてよくできていました」

日本の大学は、実験室の整備、実験機器の調整、必要な装置をつくるなど、研究を技術的にサポートする技官と呼ばれる人はほとんどおらず、たいいてい

は大学院生や助手が技官の役割を兼ねることが多い。このようなシステムはおかしいと、最近になって多くの研究者からいらわれているが、巽PDは20年以上前から何とか日本でテクニシャンシステムを導入できないかと模索してきた。プロの技術者であるテクニシャンと、研究者が互いに切磋琢磨し、ともに研究を進めていく関係をつくることが目指す先だった。

その思いが実を結んだのが現在の地球内部変動研究センターである。巽PDは地球内部変動研究センターの前身となる固体地球統合フロンティア研究システムの立ち上げからかわり、念願のテクニシャンシステムを導入した。「システムとしては導入しましたが、各個人にその理念が浸透するところまで行くにはまだまだです。研究所は、当たり前のことですが、研究そのものが中心となり運営されるべきだと思っています。そのために、研究をサポートするテクニシャンや事務職員、そして研究者がお互いに尊敬し合い、協力していく研究所をつくっていききたいのです。これが私の理想です」

地球進化の解明に向けて

地球内部変動研究センターでは、この4月から統合国際深海掘削計画(IODP)

P)の推進を目指して、IODPタスクフォースが組織された。センターの前身である固体地球統合フロンティア研究システムは、もともとIODPを進めるための国内の中核的な研究機関という位置づけで開設されたものである。日本は、地球深部探査船「ちきゅう」を建造したのをはじめ、IODP推進のためにたくさんの費用を出している。「それにもかかわらず、南海トラフの地震発生帯掘削に続く計画が日本から提案できていません。この状態を何とかしたいと思い、地球内部変動研究センターの本来の役割をより真剣に果たすために、タスクフォースをつくりました」

IODPタスクフォースでは、南海トラフの地震発生帯掘削、伊豆-ポニーマリアナ島弧掘削、巨大海台掘削、モホ面掘削の4つのテーマを十数年のスパンで研究していき、地球システムがどのように進化してきたのかを明らかにしていくことを掲げた。「地球科学は、物理学や数学のように、1+1=2というふうに確実に答えが出るものではありません。しかし、さまざまな観測結果をつなぎあわせていくと、規則性や理論が見えてきます。その理論を見つけていく過程にとてつもない面白みがあるのです」