

火山 -噴火の脅威とその恵み-

下 司 信 夫¹⁾

1. はじめに

地質情報展ちばの開催直前の9月1日, 群馬・長野両県にまたがる浅間火山が噴火活動を開始しました。赤熱した岩石が火口上につぎつぎと投げ出される様子や, すっぽりと灰に覆われた山麓の道路や自動車の映像などが新聞やテレビで繰り返し報道されました。また, ここ数年, 富士山の火山活動や災害予測に関するニュースをよく見聞きするようになったこともあり, 一般の方の火山活動や災害に対する関心が急速に高まっていると感じさせられます。しかし, 火山活動というとまず思い浮かべるのはその災害としての脅威であって, 火山活動は災害以上にわれわれの生活にかかせない恵みをもたらしているということについては, あまり十分に

理解されていないのではないのでしょうか?

そこで, 「地質情報展ちば」では最新の火山研究の成果の紹介を通して, 日本列島に数多く存在する火山の活動のその脅威と恵みについて理解を深めていただき, あわせて自然現象としての火山の面白さを実感していただくことを目的として, 火山活動のしくみと日本の火山の紹介を行いました。また, 実際の火山活動の調査研究の最前線の紹介として, 噴火継続中の浅間火山で行われている噴火調査について緊急展示のコーナーを設け, 緊急調査の結果や噴出したばかりの火山弾や火山灰を見ていただきました(写真1)。タイムリーな展示であったため, 多くの方が興味深くご覧になっていました。火口から何kmも離れたところまで岩石を飛ばす火山爆発のエネルギーを感じていただけたのではないのでしょうか?

2. 火山活動のしくみ

火山活動は, 地下のマグマが地表に向かって上昇・噴出する現象です。「火山活動のしくみ」のコーナーでは, 地球内部でのマグマ発生のメカニズムと, 火山噴火を駆動するマグマの発泡に注目して解説しました。地球の内部には常にどろどろと溶けたマグマが存在していると考えている方が多いようですが, 地球のマントルは固体の岩石からなり, ごく限られた条件が満たされた場所でのみ岩石が融解してマグマが生産されます。地球上でマグマが生産される3つの場所, すなわち中央海嶺, ホットスポット, および沈み込み帯でのマグマの発生のメカニズムと相互の違いについて解説しました。

日本列島のような沈み込み帯でどうして熱いマグマが発生するのかという質問を多くの方からいた

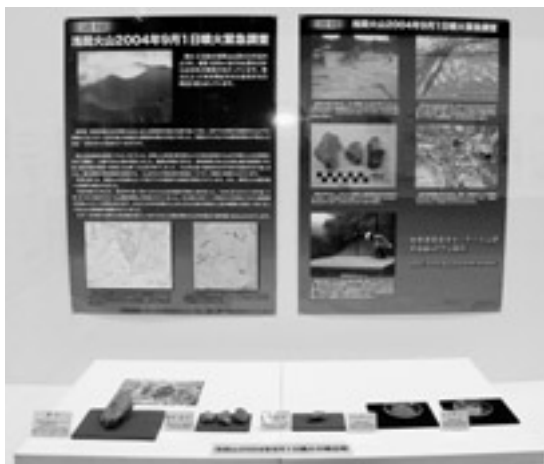


写真1 産総研地質調査総合センターの研究者によって行われた浅間火山噴火の緊急調査の様子やその研究成果を紹介しました。手前に並べられているのは, 9月1日噴火で噴出したばかりの火山弾や火山灰です。

1) 産総研 地質情報研究部門

キーワード: 火山, 噴火, 火山地質図, 関東ローム層

できました。マントルを作る岩石は普通の状態では固体ですが、水が加わるとその融点が数百度も低下することが知られています。プレートがマントルの中に深く沈んでゆくと、プレートを構成している岩石から水が分離し、周辺のマントルを作るかんらん岩の中を上昇してゆきます。この海溝から沈み込んだ海洋プレートから放出される水がマントルの融点を低下させ、マントルを構成する岩石の融解を促しているのです。日本列島の東側では、太平洋の底を作る「太平洋プレート」が日本列島の下にもぐりこんでいます。また、西日本の南側から南西諸島の東側にかけては、フィリピン海の底を作る「フィリピン海プレート」が沈み込んでいます。これらの沈み込むプレートからもたらされた水が、日本列島の火山活動を駆動しています。

さて、地下深くに存在するマグマには多いときには数%程度の水などの揮発性成分が含まれています。圧力の高い状態では、これらの揮発性成分はマグマに溶け込んでいます。しかしマグマが地下数kmまで上昇すると、圧力の低下に伴ってマグマの中の揮発性成分の融解度が低下するため、マグマ中に溶けていた揮発性成分が分離して、マグマ中に気泡を作ります。気泡を含むマグマはその見かけ密度が低下するため、より大きな浮力を得てさらに上昇し、ついには地表に噴出します。

急激な減圧によって気泡が急膨張し破裂すると、マグマが粉碎されて爆発的な噴火を引き起こします。マグマの粘性が高いと、気泡の破裂に伴ってマグマは脆性的に破断して火山灰や軽石といった火砕物を生産します。マグマの粘性が低い場合には、気泡の破裂によってマグマのしぶきが火口から噴水のように吹き飛ばされる噴火となります。一方、揮発性成分が比較的効率よくマグマから取り去られると気泡の膨張によるマグマの破碎が進まず、非爆発的な溶岩の流出が主体の噴火となります。このように、地上で見られる噴火スタイルのバリエーションにはマグマの中の揮発性成分が大きな役割を果たしています。そのほか、地上の水や地下水と高温のマグマや岩石が触れた場合にも、水が気化し急膨張することによって水蒸気爆発をとまなう激しい噴火が発生します。マグマ中の揮発性成分のふるまいと噴火メカニズムに対する役割は、現在の火山学の中でもっとも関心を集めてい

るテーマのひとつです。

3. 日本の活火山と火山地質図

「日本の活火山」のコーナーでは、日本の活火山の活動について紹介しました。今後も噴火する可能性のある火山を活火山と呼びます。日本では、気象庁によって過去10,000年間に噴火した約100火山が指定されています。日本の活火山は、北海道から東北地方、中部地方をへて伊豆小笠原諸島に続く地域と、九州地方に分布しています。これは、それぞれが日本海溝での太平洋プレートの沈み込み及び琉球海溝でのフィリピン海プレートの沈み込みに起因しています。日本の国土には多数の火山が活動しており、私たちの生活は火山と直接的・間接的にかかわりがあります。火山活動のしくみを理解することで、火山災害を軽減し、また火山の恵みをより多く享受できるように火山との共生を図っていく必要があります。

産総研の火山研究の成果の一つとして出版されている火山地質図は、火山噴出物の層序や分布に特に注目して作成された地質図で、火山の成長過程や活動履歴に関する豊富な情報を持っています。現在までに桜島や浅間山など11の火山について火山地質図が作成されているほか、三宅島・岩手山・口永良部島の火山地質図が現在製作中です。さらに、特殊地質図として富士火山の火山地質図があります。従来の火山地質図は紙に印刷された1枚の地質図でしたが、現在製作中の岩手火山の火山地質図では、従来の火山地質図の枠にとられないより多角的な情報を盛り込んだ新しいタイプの火山地質図をめざしています。

今回の地質情報展ではその中から日本を代表する活動的火山である桜島・阿蘇山・浅間山・伊豆大島・岩手山を特に今回取り上げました。火山地質図をご覧になり、火口を中心に山麓に向かって広がる溶岩流や火砕流の分布がわかりやすくカラーで示されているため、「火口から繰り返しあふれ出したマグマによって火山が成長しているということがこの地図を見るとよくわかる」という感想をおっしゃった方がいらっしゃいました。また、観光地として訪れたことがある火山について、訪れた場所や眺めた風景が火山の中でどのような意味をもつ

のかについて、熱心に火山地質図をご覧になっていた方もいました。

4. 関東ローム層-広域に飛散する火山灰

千葉県の大抵は広く火山灰に覆われているといっても、なかなか実感がわかないと思います。しかし千葉県をはじめとする関東地方の台地面を覆う関東ローム層は、過去10数万年にわたって富士山や箱根山といった100km以上離れた遠くの火山からもたらされた火山灰を主な母材とする風化火山灰土です。関東ローム層の中には、さらに遠方の火山、木曾御嶽山や南九州の火山の巨大噴火によってもたらされた火山灰も含まれています。大きな噴火が起こると細かい火山灰は大気圏高くまで巻き上げられ、上空の風に乗ってしばしば数百kmから数千kmの遠くにまで運ばれます。ちょうど地質情報展の直前には、浅間山から噴出した火山灰が100km以上離れた東京や千葉を含む南関東の広い範囲に降下したので、火山灰が風によって遠方まで運ばれることが実感できたと思います。また、噴火が起こっていないときにも火山の山頂付近の植物に覆われていない裸地からは「砂ぼこり」が舞い上げられ、これも風に乗って遠距離まで運ばれます。これらの火山から風に乗って運ばれた火山性の碎屑物が火山の風下にあたる地域に長い時間をかけて堆積・風化してできた地層が関東ローム層です。

関東ローム層はのように長い時間をかけてゆっくりと堆積した地層のため、それぞれの小さな噴火ごとの火山灰層は互いに混ざり合っていて一つ一つを認識することはできません。しかし関東平野の西側にある火山が大規模な噴火をすると、関東地方にも短時間に大量の火山灰が堆積するため、このような大規模な噴火の火山灰(テフラ)は関東ローム層の中に単独の地層として認識することができます。ひとつの火山で数万年に一度しか発生しないような大きな噴火のときには、関東平野の中心部でも数十cmもの厚さに火山灰や軽石が降り積もることがあったことがわかっています。

たとえば約6万年前に箱根火山から噴出した軽石層(東京軽石層)や、約4万5千年前に赤城火山から噴出した軽石層(鹿沼軽石層)は、関東ローム層の中にひとときわはっきりした地層を作っています。これほど大きな噴火ではなくても、たとえば江戸時代の富士山の噴火では、千葉県内にも数cmの火山灰が降り積もりました。電化製品の普及した現代社会では、このような少量の火山灰も深刻な被害をもたらすと考えられています。

関東ローム層は火山灰が長い時間をかけて風化してできた土壌なので、粒子間の結合が強く全体に丈夫で、排水性にすぐれているため住宅などには適した地盤となっています。また適度に風化した火山灰層は適度な保水力をもち、また栄養分に富むため耕作土としてもすぐれています。

5. おわりに

浅間山をはじめとする最近の火山活動とそれに対する関心の高まりを反映して、興味を持って熱心に展示をみていただきました。火山から遠く離れた千葉県にも、火山活動によって作られた関東ローム層が発達していることに多くの方が関心をもたれたようでした。また自分の住んでいる地域にはどんな火山があるだろうか、あるいは最近行ったことのある火山はどんな噴火をしたことがあるのだろうかなど、身近に体験したことのある火山の活動に興味をもたれた方も多かったようです。また、最近何かと話題にのぼる富士山の火山活動の現状についても、たくさんの質問を受けました。

来年の地質情報展ではさらに火山活動から縁遠い近畿地方での開催となります。火山災害という一面から離れて、火山活動をとおして地球の営みを感じていただけるような、そういう展示を作ることができればと思います。

GESHI Nobuo (2005) : Volcano-eruption activity and its products.

<受付:2004年11月17日>