

怖いけど美しい?! 火山の謎を解き明かそう!

下 司 信 夫¹⁾

1. はじめに

2000年夏から継続している三宅島の火山活動や、富士山の低周波地震の増加の報道などから、火山活動に対する一般の関心が急速に高まっています。しかし、火山活動に対する一般の人々の理解は、地元にも活動的な火山が存在し、歴史時代にたびたび火山災害に見舞われているような地域でも必ずしも十分とはいえないのではないのでしょうか。新潟地質情報展の火山関連展示コーナー「怖いけど美しい?! 火山の謎を解き明かそう!」では、火山活動に対する理解を深めてもらうことを目的として、火山活動のしくみと、日本の火山の最近の活動について、火山研究の最前線の成果を交えながら紹介しました。

2. 火山活動のしくみ

「火山活動のしくみ」では、マグマ発生のプロセスと、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。地球上でマグマの発生する場所は、地球内部からの熱の放出プロセスであるプレートテクトニクスやマントルダイナミクスを反映した場所で発生するため、地球上の火山活動はプレート生産境界、プレート収束境界および、ホットスポットの3つの場所に偏在しています。プレート生産境界は主に大西洋や太平洋の海底に連なる海嶺で、二つのプレートが引き離されることによってその下のマントルが上昇・溶融し、大量のマグマを生産します。地球上の大部分のマグマはここで生産され、海洋プレートそのものをつくります。プレート沈み込み境界では、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溶融を促し、日本列島に見られるような島弧や陸弧のマグマ活動を引き起こします。マントル深部から高温の物質が上昇しているホットスポットでは、マントルの減圧溶融によってマグマが発生し、ハワ



写真1 地質情報展での火山のコーナー。

イに見られるような火山活動を起こします。

「噴火の駆動力」では、あるときは爆発的な噴火をしたり、あるときは穏やかに溶岩流を流す噴火をしたりする仕組みについて、化学組成の違いを反映したマグマの粘性や、マグマに含まれる水などの揮発性成分の発泡が果たす役割について解説しました。日本列島などのプレート沈み込み帯での火山活動では、マグマの発生には水が大きな役割を果たしています。水の存在によって岩石の融点は数百度も低下するため、沈み込み帯では、沈み込むプレートによってマントルに水が供給され、マントルの融点が低下してマグマが発生すると考えられています。マントルで発生したマグマには、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中に溶けていた揮発性成分が発泡し、マグマの見かけ密度が低下することによってさらに上昇して地表に噴出します。

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

1) 産総研 地球科学情報研究部門

キーワード: 地質情報展, 火山, 噴火, 火山災害

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、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。さらに、揮発性成分が比較的効率的に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砕が進まず、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のバリエーションは、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、水が気化する際の急膨張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。

**1990年以降に噴火した日本の火山
(陸上火山のみ)**



第1図 1990年以降噴火した日本の火山。海底火山を除く。最近の12年間に13の火山で噴火が発生しています。このうち、90-95年雲仙岳、2000年有珠山、三宅島の噴火は、大きな災害を引き起こしました。

3. 日本の活火山と最近の火山活動

「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いい、北方四島を除く全国では、約80の活火山が指定されています。活火山は、最近約2,000年間に噴火活動があった火山に相当します。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および琉球海溝でのフィリピン海プレートの沈み込みに対応しています。北方四島および海底火山を除くと、1990年以降、日本国内では13火山で噴火が発生しています(第1図)。

北海道地方の活火山は、北方四島を除いて15火山が指定されています。そのうち、有珠山は20世紀に4回のマグマ噴火が起こり、昭和新山や有珠新山が形成されるなど、きわめて活発な火山です。十勝岳、北海道駒ヶ岳も20世紀に大きな噴火が繰り返し発生しています。また、北方四島のうち択捉島、

国後島にも活動的な火山が多数知られています。

東北地方の活火山は、16の火山が指定されています。このうち、十和田火山は西暦915年に火砕流を伴う大噴火を起こしたと考えられています。この噴火はそれ以降日本で起こった噴火の中で最大規模です。磐梯山では1888年に水蒸気噴火に伴い山体が崩壊し、大規模な岩屑流を生じて北側山麓の村落を埋没し500名近い犠牲者がでました。

関東甲信越地方の活火山は、16火山が指定されています。このうち、浅間山は1783年に大噴火し、北山麓に火砕流や火山泥流によって壊滅的な被害を及ぼしました。その後も今日まで活発な火山活動を繰り返しています。富士山では1707年に大規模な噴火が発生し、東山腹からのプリニー式噴火によって南関東一帯に大量の降灰をもたらしました。また、864年には北麓で噴火し、大量の溶岩流の噴出により青木が原を形成しました。そのほか、榛名山では6世紀に2回の大噴火があり、山麓の古墳時代の集落が降下軽石や火砕流に埋没したことが考古学資料から明らかにされています。地質情報展が開催された新潟県には、県西部に妙高山および

新潟焼山の二つの活火山があります。妙高山には歴史時代の噴火記録はありませんが、活発な噴気地帯が存在します。新潟焼山は数千年前から活動を開始した若い火山で、最近では山頂の溶岩ドームから頻繁に水蒸気噴火を繰り返しています。1974年の噴火では、山頂近くにいた登山者3名が噴石により死亡しています。

伊豆諸島の活火山は、海上の火山としては伊豆大島から硫黄島まで11の火山が指定されています。そのほか小笠原近海の5海底火山が活火山指定されています。これら活火山指定されているすべての火山に噴火記録があります。このうち、伊豆大島は、1986年に噴火し、三原山山頂および山腹から溶岩流や降下火砕物を噴出しました。三宅島では20世紀に4回の噴火があり、うち3回は山腹からの割れ目噴火で、おもに溶岩流の流出でしたが、2000年からの火山活動では山頂部が大きく陥没し、大量の火山ガスを放出し続けています。新島・神津島は流紋岩からなる大きな溶岩ドームの集合体からなり、9世紀に相次いで大きな噴火を起こしました。

九州・沖縄の活火山は、12の活火山が指定され、すべての活火山に噴火記録が残されています。雲仙岳は1990-95年に噴火し、火砕流・土石流により大きな被害を生じました。またこの噴火によって平成新山が形成されました。桜島は1914年に大噴火し、大量の軽石や溶岩流を噴出し、溶岩流によって大隅半島とつながりました。1955年以降、南岳火口から連続的な爆発噴火活動を繰り返しており、降灰や噴石、爆発時の空振、また二次災害としての土石流などにより各方面に被害を及ぼしています。

このように、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。

最近の火山活動のコーナーでは、1990-95年に噴火した雲仙普賢岳の火山活動と、噴火後に産業技術総合研究所が中心となって進めている雲仙火山掘削計画について紹介しました。1,000mにおよぶ深いボーリングによって明らかになった雲仙火山

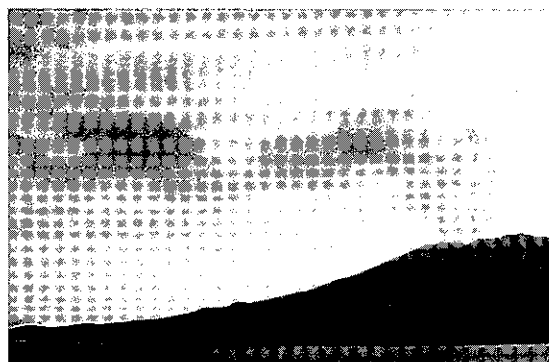


写真2 大量の火山ガスを放出し続ける三宅島火山。2001年10月16日撮影。2000年夏から開始した噴火は、世界的に見ても希な大量の二酸化硫黄ガスの連続放出を伴い、島民の帰島を阻んでいる。

の活動史やそのメカニズムについて、地質学的・岩石学的な成果を紹介しました。また、2003年から始まる火道掘削計画についても紹介しました。三宅島2000年噴火については、噴火の経緯を現地調査やヘリコプター観測でえられた写真などを交えて紹介しました(写真2)。また、山頂が500m以上も陥没するような噴火や、世界に類を見ないような火山ガスの連続放出のメカニズムについても、最新の研究成果を交えながら紹介しました。

4. まとめ

近年の火山活動に対する関心の高まりを反映して、みなさま興味を持って熱心に見ていただくことができました。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、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。今回はパネル展示だけになりましたが、今後の情報展ではより多角的な展示を工夫することで、ダイナミックな火山現象をもっと実感していただけるような展示にすることができるのではないかと思います。今後、実際の噴出物や、噴火の映像を展示に取り入れることで、よりわかりやすく印象的な展示を作ることができるのではないかと考えています。

GESHI Nobuo (2003): Research of the Mechanism of Volcanic Activity.

<受付: 2002年11月29日>