

火山の恩恵

中野 俊

(独)産業技術総合研究所地質調査総合センター

災いの神々

噴火する山は神格化され、古くより信仰の対象であった。日本列島に暮らすうえで、火山を知り火山と共生することが求められる。日本の場合、火山という言葉をよく使う。今では休眠火山・死火山という表現は使わず、まとめて「他の火山」としている。活火山の数も定義も時代とともに変化し、2003年に気象庁が定めた基準では「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」であり、2011年に2火山が追加され、現在110となつている。今後も古文書解読や地質調査・年代測定が進むにつれ、活火山数は増えることになる。

海底火山と北方領土を除いた活火山はA、B、Cにランク分けされており、13火山が最も活動度が高いAランクである(図1)。活動度は主に噴火の頻度や規模に基づくが、火山にはそれぞれ個性がある。たとえば、1991〜1995年に火砕流を頻発

した雲仙岳(普賢岳)のそれ以前の歴史噴火は1663年と1792年の2回だけである。ここ3年程を見ると、桜島では毎日のように噴

火が起こっている。2011年の噴火回数は優に

1300を超えた。安永、大正、昭和の大噴火など、名称に元号を冠した大噴火以外にも頻繁に噴火が発生している火山だ。また、単一の火山でもいろいろな噴火が連続する。3ヶ月間に及ぶ浅間山の1783年天明噴火では火山灰放出から大量の軽石噴出に至り、その後、火砕流も発生、崩壊した土砂は利根川に流入して100km以上も下流まで達し、多数の死者や家屋流出被害をもたらした。最後に鬼押出溶岩を噴出して終息している。2000年に起こった三宅島のカルデラ形成は、人類が観察できた世界的にもまれな事象だった。20世紀の三宅島では1940、1962、1983年と割れ目火口をつくる山腹噴火が規則的に発生し、次も同様

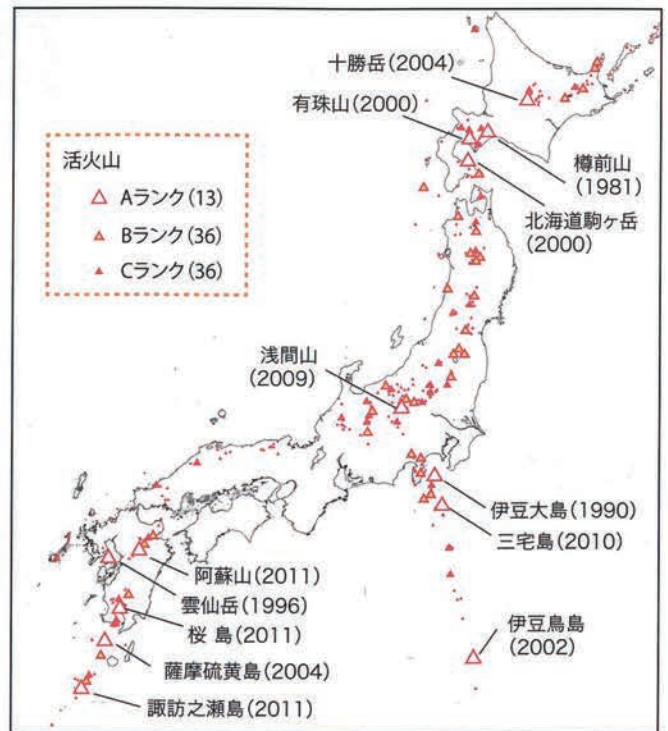


図1 日本列島主部の火山分布図。活火山のランクは気象庁による。火山名はAランク活火山のみを示した。()内は最新噴火年(2011年末現在)。小さい▲は約20万年以内に活動した「その他の火山」

な噴火を想定していた。しかし、大方の予想は見事に覆され、全島避難に至った記憶はまだ新しい。伊豆大島(写真1)でも、明治以降は山頂噴火が続き、御神火と称して多くの見物客が集まる火山だったのだが、突然始まった山腹噴火は事前には警戒しておらず、一夜で全島避難となった。伊豆大島でもそのような事態になったことを若者は知っているだろうか。1986年、また、四半世紀前のことである。

Aランク火山は10年間でその半数以上が噴火するだろう。Bランク火山は100年間でその半数が活動する、と考えてよい。しかし、火山の危険度はこのようなランク分けで簡単に区別してよいものではない。2000年に低周波地震発生で騒がれた富士山、1979年に突然噴火し活火山見直しの

日本文化に溶け込む火山

きつかけとなった御嶽山^{みづたけ}など、36火山がBランクとされている。2011年1月、新燃岳^{しんもく}が噴火した霧島火山もBランクであり(写真2)、一連の地下のマグマの動きは収まっておらず、ごく近い将来に再び活発化する可能性が懸念されている。21世紀、東北地方太平洋沖地震を経験した日本列島では火山活動がより一層活発化し、何度も大規模噴火が発生することが予想される。

火山というと噴火する活火山が注目されるが、



写真1 伊豆大島の山頂噴火と火口原から溢流した溶岩流。山頂噴火開始から6日後、全島避難につながる山腹割れ目噴火が発生(1986年11月撮影)



写真2 白色噴煙を上げる霧島連峰の新燃岳。手前：韓国(からくに)岳、奥：高千穂峰。霧島は2010年に日本ジオパーク認定。(2011年3月撮影)

その他の火山、たとえば10万年前に一生を終えた火山もある。火山からの恩恵を考える場合、このような古い火山も無視できない。火山の数を正確に示すことは難しいが、日本列島で過去2000万年以内に活動していた火山は3000以上になる。

山としての火山は登山・ハイキングの対象となる。日本最高峰の富士山、そして御嶽山と乗鞍岳が標高3000mを超す活火山である。東北地方では2000mを超える山が五つあるが、そのうち四つが活火山だ。人気の日本百名山でも、そのほぼ半数が活火山あるいは200万年以内に噴出した火山である。いくつものスキー場に囲まれた御嶽山や

磐梯山なども活火山である。

これらは国立公園に指定されていることが多い。日本の国立公園のうち約3分の2には火山が含まれ、その大半において火山は目玉だ。火山は観光に大いに役立つているが、裏を返せば基本的には開発が規制されていることになる。ところで、日本では2008年から正式に始まったジオパーク活動をどこ存じだろうか。地層や地形などの地質現象がよくわかる「地質遺産」を多数含み、それらの保全と教育・普及活動などを目的とした自然公園がジオパークである。日本には20箇所あり、毎年数箇所が認定されてきている(2011年末現在)。世界ジオパークに認定された国内5地域のうち洞爺湖有珠山と島原半島はまさに火山活動が主テーマである。そのほか15箇所の日本ジオパークのうち伊豆大島や霧島(写真2)など5地域でも火山活動が主テーマである。少し趣が異なるが富士山は世界文化遺産を目指している。噴火は不可避の現象で時には甚大な災害をもたらすが、火山とうまくつきあえばそれを上回る恩恵をわれわれは得ることができるとは思えない。そのようにして日本人は火山と向き合ってきた。

しかしわれわれがふだん接することができるものではない、なんと言つてもいちはんは温泉である(写真3)。その熱源は火山の地下深くにある高温のマグマである。風光明媚な山の麓に湧く湯、まさに日本人の文化の、そして観光の原点であろう。日本の、日本人の姿は火山なしではありえない。のんびり温泉に行きたいね、この口癖は、のんびり火山に行きたいね、と換言したい。

火山の麓には風化した火山灰土壌に覆われた肥沃な農地が広がる。噴火で厚い火山灰に覆われた田畑も天地返しなどの土木工事によって復活させてきた。火山の利用はなにも地表にあるものだけに限らない。

地熱発電は地下のマグマ(あるいは高温岩体)の熱源を利用する燃料不要の発電方法である(写真4)。2011年3月の原発事故以来、自然エネルギーを利用した発電方法へ急激に関心が集まっている。そもそも、クリーンエネルギーとして地球温暖化対策に有効、と注目されていた地熱発電だが、1999年に八丈島の地熱発電所が運転開始されて以来、わが国ではほとんど開発が進んでいないのが現状だ。潜在的には世界三大地熱資源国だと言われ、世界最先端の開発技術があるにもかかわらず、国内の地熱発電所の数は小規模な自家用を含め20

地下のマグマがもたらす恵み



写真3 山懐の秘湯(蓮華温泉仙気ノ湯)。糸魚川ジオパーク(2009年世界ジオパーク認定)のジオサイト(見学地点)の一つ(1998年10月撮影)

個所に満たない。温泉への影響を懸念する地元の反対、あるいは、国立公園での厳しい開発規制などに遮られている。最近では、地下の熱源ではなく高温泉を直接利用する方法、熱水がなくても地下に水を送り込む高温岩体発電、さらにマグマ発電も研究されている。純国産エネルギーである地熱発電開発が勢いを盛り返す日は近いことだろう。

地下のマグマに由来する熱水は地表に湧出すれば温泉だが、上昇する過程で多くの有用な金属元素が沈殿・濃集する(図2)。熱水鉱床と呼ばれるものがそれで、深海探査で見つかるブラックスモーカーと呼ばれる熱水噴出口はまさに海底火山活動による鉱床生成の場である。そこにはレアアースやレアメタルも濃集する。秋田県北部などで採掘されていた黒



写真4 東北電力柳津西山地熱発電所。1995年に運転開始。単一の地熱発電ユニットとしては日本一の出力(2001年11月撮影)

鉱床はまさに古い時代のそれだ。もちろん、陸上の火山でも熱水鉱床ができる。1981年、近代的な探査技術を駆使して鹿児島県北部で菱刈鉱山が発見された。ここは100万年程前のマグマ熱水活動によって形成された高品位の金鉱床である。総産出量はとうに佐渡金山を凌ぎ、「黄金の国ジバングの再来」と騒がれ、名実ともに日本一の金山となっている。霊山として名高い恐山の宇曾利湖では現在も温泉沈殿型の金鉱床ができてきた。20年ほど前の発見当時は大いにマスコミを賑わした。場所柄、これは永遠に採掘されることがないだろう。Cランクながらこの恐山も活火山である。

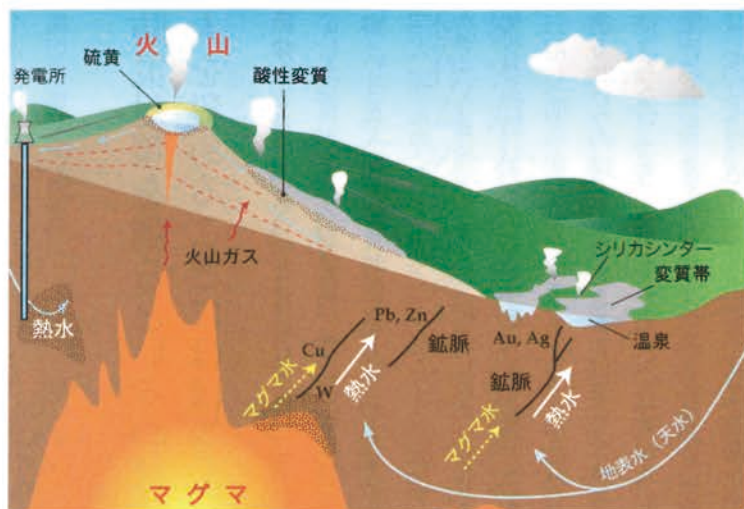


図2 マグマ熱水系モデル(地質調査総合センターパンフレット『火山—噴火と恵み—』(2009年発行)より、森下祐一氏原図に加筆修正)