



吾妻山・安達太良山・磐梯山  
火山防災副読本

発行日 2012年 3月 初版発行  
2017年 3月 第2版発行

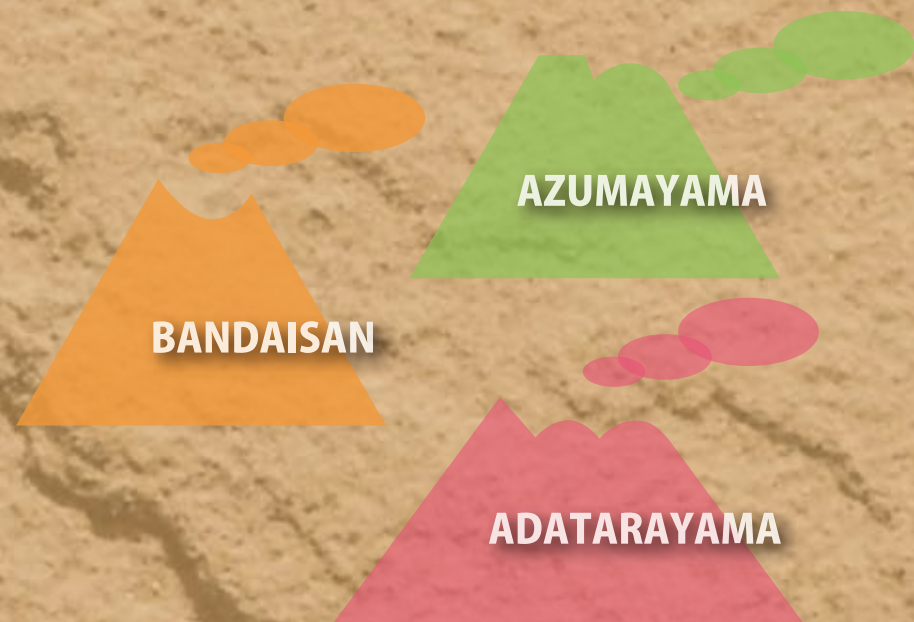
発行 国土交通省 東北地方整備局 福島河川国道事務所  
福島県福島市黒岩字榎平36 TEL:024-546-4331

あづまやま  
吾妻山

あだたらやま  
安達太良山

ばんだいさん  
磐梯山

火山防災副読本 中学生版



# はじめに



磐梯山と松原湖

2011(平成23)年3月11日、私たちは東日本大震災という巨大災害に遭遇しました。日本という国は、地震や火山噴火が頻繁に発生する大地からできています。この副読本では、その中の福島県の活動的な火山を紹介しますが、そのおそろしさやすばらしさを理解し、災害時にはきちんと行動できるように学びましょう。



## 目次

### 第1章 火山と地域の関わり

- ▲1-1 火山って何だろう?.....3-6
- ▲1-2 火山の恵みと地域社会.....7-10
- ▲1-3 火山噴火と被害の特徴.....11-14

### 第2章 吾妻山

- ▲2-1 吾妻山の生い立ち.....15
- ▲2-2 吾妻山の過去の噴火.....16-18
- ▲2-3 吾妻山で考えられる火山災害.....19-20

### 第3章 安達太良山

- ▲3-1 安達太良山の生い立ち.....21-22
- ▲3-2 安達太良山の過去の噴火.....23
- ▲3-3 安達太良山で考えられる火山災害.....24

### 第4章 磐梯山

- ▲4-1 磐梯山の生い立ち.....25-26
- ▲4-2 磐梯山の過去の噴火.....27-32
- ▲4-3 磐梯山で考えられる火山災害.....33-36
- ▲4-4 火山を活かした新たな活動～ジオパーク～.....37-40
- ▲4-5 実験を通して火山を楽しく学ぶ.....41-42

### 第5章 もしも火山が噴火したら

- ▲5-1 私たちの生活への影響.....43-46
- ▲5-2 火山が静かなときから火山を学び、対応を考えよう.....47-48
- ▲5-3 火山観測と火山情報.....49-52

### 資料編

- ▲資料.....53-54

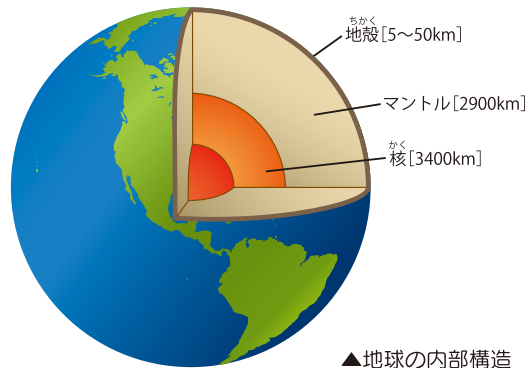
# 第1章 火山と地域の関わり

## 1-1 火山って何だろう？

### 地球はゆで卵

地球の中は3つの層でできています。そのため、よくゆで卵に例えられます。外側の部分(ゆで卵のから)を地殻ちかくと言い、厚さが数10kmあります。その下の部分(ゆで卵の白身)をマントルと言い、ここで火山のもとになるマグマが作られます。

中心部(ゆで卵の黄身)を核かくと言い、外核と内核に分かれています。地球は内部にいくほど温度が高く、中心部では数千度に達するとされています。



### 山には2種類がある

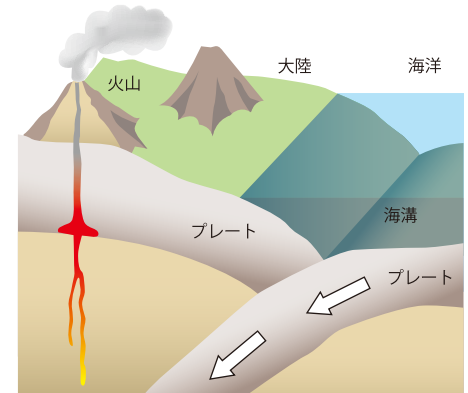
私たちが住む福島県には多くの山がありますが、その中で火山はそれほど多くはありません。山ができるのには、2つの方法があります。

ひとつは、大地を作る岩盤がんばんが時間をかけて、隆起りゅうき(もりあがる)して山になる場合です。

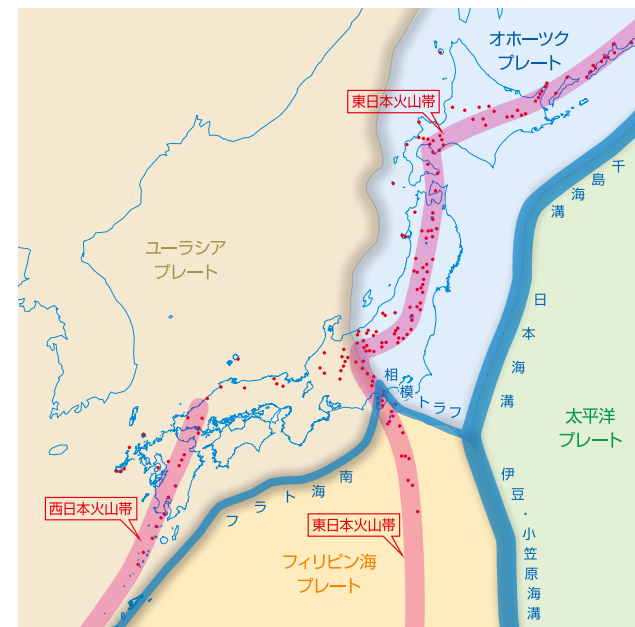
もう一つは、地下のマグマが上昇してきて噴火をし、溶岩や火山灰をまわりに降り積もらせて山になる場合です。

### 火山ができる場所

日本では、火山がきまった場所にできています。それは、地球のしくみと関係しています。地球上は10数枚のプレートと呼ばれる、厚さが100~200kmほどの岩盤が接したりぶつかり合っています。その中の太平洋プレートが西へ進み、日本の大地の下にあるプレートの下に潜り込んでいきます。その延長上の西側の約200kmの場所に火山ができるのです。こうしてできた北海道から東北地方・関東地方にかけてある火山の総称を東日本火山帯と言います。また、九州地方の火山を西日本火山帯と言います。



▲プレートと火山の関係図



▲日本周辺のプレートと火山帯

2011(平成23)年3月11日におこった東北地方太平洋沖地震は、東日本大震災を招きましたが、これは太平洋プレートと接している部分のオホーツクプレートの岩盤が割れたためです。

日本という国には、世界の火山の約7%があり、また、世界で起きる大きな地震(マグニチュード6以上)の約2割が日本で発生しています。ですから、日本は火山大国とか地震大国とも呼ばれています。

### 日本には火山が110もある(この本ではすべて活火山を火山として扱う)

日本は世界でも4番目に火山の多い国で、活火山が110もあります。火山が一番多い都道府県は東京都で次が北海道です。福島県には6つの火山があります。

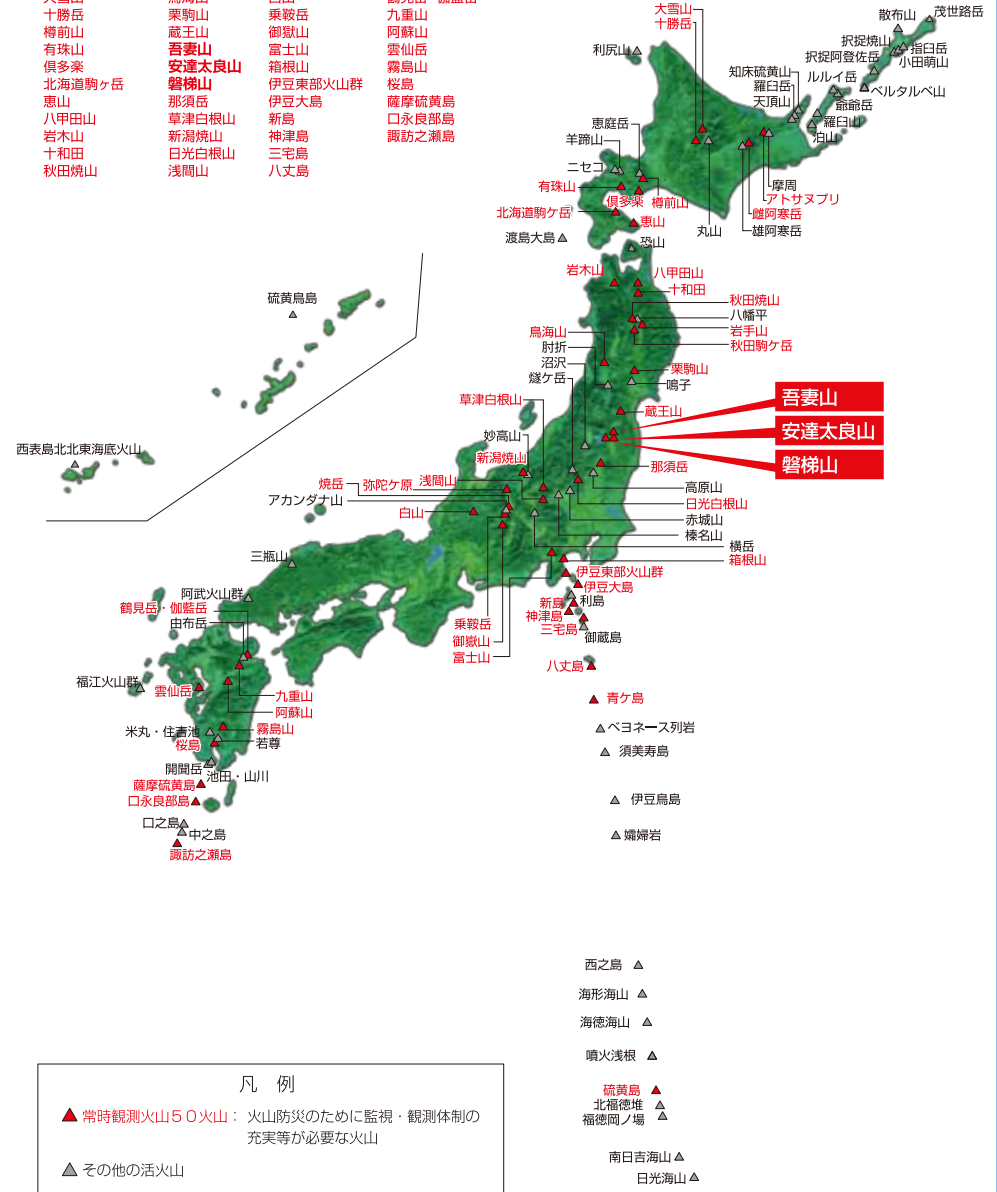
今回、この本では福島県の中で活動的な3つの火山、吾妻山と安達太良山と磐梯山を紹介します。



▲福島県の活火山

#### 常時観測火山50火山

アトサヌプリ	岩手山	弥陀ヶ原	青ヶ島
雌阿寒岳	秋田駒ヶ岳	焼岳	硫黄島
大雪山	鳥海山	白山	鶴見岳・伽藍岳
十勝岳	栗駒山	乗鞍岳	九重山
樽前山	蔵王山	御嶽山	阿蘇山
有珠山	吾妻山	富士山	雲仙岳
倶多楽	安達太良山	箱根山	霧島山
北海道駒ヶ岳	磐梯山	伊豆東部火山群	桜島
恵山	那須岳	伊豆大島	薩摩硫黄島
八甲田山	草津白根山	新島	口永良部島
岩木山	新瀧焼山	神津島	諏訪之瀬島
十和田	日光白根山	三宅島	
秋田焼山	浅間山	八丈島	



凡例

▲ 常時観測火山50火山：火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山

▲ その他の活火山

▲日本の活火山

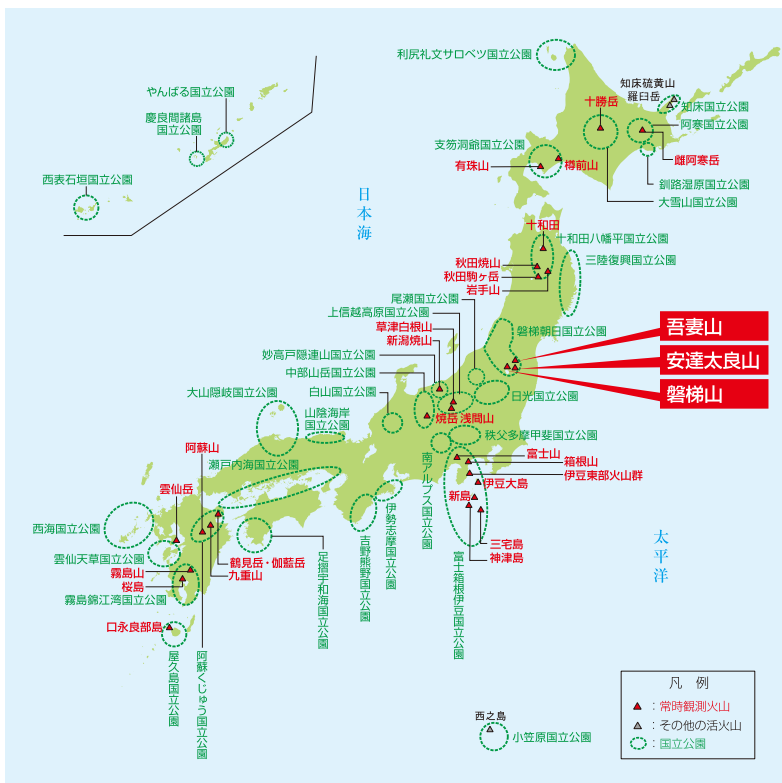


## 1-2 火山の恵みと地域社会

火山は噴火することにより、周辺地域に多大な被害を与えます。たとえば、人が亡くなったり、建物が壊れたりすることもあります。しかし、一方で火山の噴火現象は様々な恵みを私たちに与えてくれます。

### 美しい景色をつくる

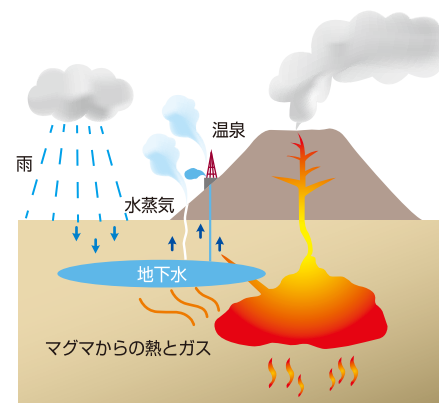
日本には国立公園が33あり、その半分以上が火山地域に存在しています。それは、火山の噴火で周辺の地形が変化し、しばしば美しい景観を作り出すからです。福島県の3つの火山(吾妻山・安達太良山・磐梯山)も磐梯朝日国立公園の中に位置しているのです。



▲火山と国立公園

### 温泉

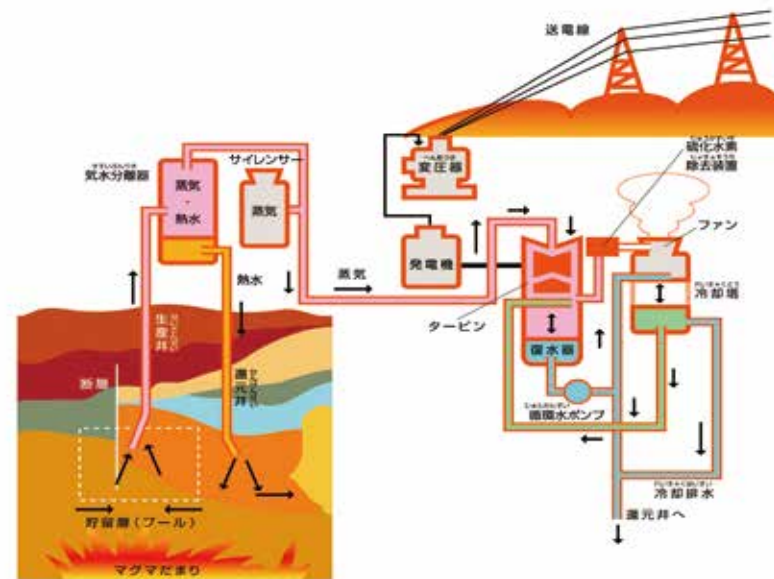
火山周辺には温泉が多く湧き出ています。それは、地下のマグマが地下水を温めて地表に出してくれるからです。



▲温泉とマグマの関係図

### 地熱発電

日本は火山大国で地下には多くの熱水がたまっています。この地下の熱水を発電に利用することも可能です。日本は石油や石炭などの地下資源が乏しく、諸外国から購入をしています。21世紀は再生可能エネルギーが中心の社会になっていくでしょう。その中で太陽光発電や風力発電とともに、地熱発電も有力です。



▲地熱発電図



## 肥料

火山の噴火で出てくる火山灰には、農作物を作るのに適したリンなどの肥料となる要素が含まれています。鹿児島県の桜島では桜島大根が有名ですし、群馬県の浅間山周辺ではキャベツなどの高原野菜が有名です。



▲早稲沢の白菜畑(福島県北塩原村)

## 湧水

火山は噴火すると周辺に溶岩を流したり、火山灰を降り積もらせたりします。このように異なる地層を雨水が通ること、水は濾過されて、きれいな水が湧き出てくるものなのです。



▲百貴清水(福島県北塩原村)

## 平らな大地

日本という国はほとんどが山で、平らな土地は少ないのが特徴です。その中で、火山の巨大な噴火が山を崩し平坦な土地を作り出すことがあります。

## 材料

日本人は昔から、火山噴火により出てきたものを材料として使ってきました。たとえば、縄文時代には、黒曜石を石器として使い、包丁の役目を持たせました。また、コンクリートの骨材として軽石を利用するといった具合に、火山噴出物を材料として利用してきた歴史は縄文の時代から現代まで続いています。

## 金や銀や銅などの地下資源

マグマが地表に近づいてくるときに、実はいっしょに地下資源も運んでくることがあります。火山地域には金や銀や銅などの鉱山があります。

## スキー場

スキー場と火山はどのようなつながりがあるのでしょうか。磐梯山を例にみてみましょう。

磐梯山の北側には裏磐梯スキー場があり、南側には猪苗代スキー場があり、東側にはファミリースノーパークがあり、南西側には猪苗代リゾートスキー場があります。

それは、無理やりにスキー場を作ったのではなく、過去の磐梯山の噴火がスキー場に適した地形を作り、そこを利用してスキー場を作ったのです。



▲南側からの磐梯山

## 火山の文化

磐梯山の南西山麓にはすでに平安時代に慧日寺というお寺が作られました。これは、磐梯山という山を信仰の対象としたからなのです。



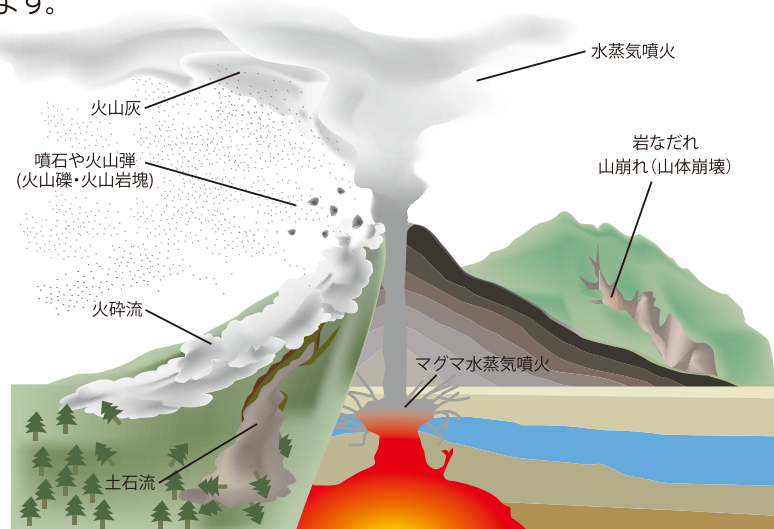
▲慧日寺跡の空撮

このように、火山にはたくさんの恵みがあります。火山が噴火している時間はほんのひと時で、休んでいる時間が大半なのです。火山周辺に住む私たちは、この火山の恵みをたくさん受けながら、楽しく生活しましょう。ただし、万が一、火山活動が活発化した場合は、行政(市町村)の指示に従って、機敏に避難することも大切です。



## 1-3 火山噴火と被害の特徴

火山噴火には様々な現象があります。その現象により、被害も異なります。



▲様々な噴火現象

### 火山灰

火山が噴火した場合に、火口から噴出するものに火山灰があります。これは、直径が2mm以下の小さなマグマや火山岩の破片ですが、軽いため遠くまで運ばれます。大きな噴火の場合は、数100kmも運ばれる場合もあります。噴火口近くには、多くの火山灰が積もって、建物や農地が覆われて、長期間そこには住めなくなることもあります。降ってきた火山灰で人が直接亡くなることはほとんどありません。

### 噴石や火山弾 (火山礫・火山岩塊)

火山灰より大きな物質で、直径が2mm～64mmを火山礫と言い、64mm以上のものを火山岩塊と言います。これらは、空中を飛んでいきますが、大きなものに当たると死に至る場合もあります。1898年の

吾妻山の噴火では、火山の調査をしていた人が二人、これで亡くなっています。2014年の御嶽山の噴火でも多くの犠牲者が出ました。

### 溶岩流

マグマが地表に噴出したものを溶岩と言いますが、とても高温のため、溶岩が流れたところはすべて燃やされてしまいます。傾斜が急でなければ、溶岩の流れは遅いので、人は逃げるのが可能な場合もあります。



▲溶岩流(伊豆大島)

### 水蒸気噴火(水蒸気爆発)

マグマの熱により地下水が温められて水蒸気となり爆発することです。これにより、山体から火山噴出物として、火山灰などが放出されます。

### マグマ水蒸気噴火

地下水や海水に直接マグマが接触することにより起きる現象で、水蒸気噴火よりも噴火の規模は大きくなります。

### 土石流

雨や川の水が土砂と混じって流れ下る現象です。噴火によって斜面に火山灰などが堆積している場合は、少量の雨でも土石流が発生する場合があります。

## 火山泥流(ラハール)

火山灰などの細かい土砂を含んだ泥のような流れを泥流と言います。普通の水より重く、その破壊力は橋げたなども壊す力を持っています。雪が積もる火山では、冬季に噴火した場合、雪が解けて融雪火山泥流となります。この場合、被害はより遠くまで及びます。季節により、火山の被害が異なることを理解しましょう。



▲火山泥流(雲仙普賢岳)

## かさいりゅう 火砕流

高温の火山噴出物がガスと混じって、高速で流れ下る現象で、火山噴火の中で最も恐ろしい現象です。100km以上のスピードで流れ下るので、これに巻き込まれた場合、人間は助かりません。1991(平成3)年には雲仙普賢岳で発生し、43名の方が犠牲になりました。



▲火砕流(雲仙普賢岳)

## かさい 火砕サージ

火砕流に似た現象ですが、ガスの割合が高く火山灰を含む横なぐりの熱砂嵐のような流れです。火砕流に比べると到達距離は長い場合が多いです。西暦79年のイタリアのベスビオ火山の噴火では軽石や火山灰が積もるよりも先に、この火砕サージにより、ポンペイの町が1日でひどい被害をうけたのです。

## 岩なだれ(岩屑なだれ: この本では以下、岩なだれと表記)

火山の爆発や地震によって引き起こされる大規模な山くずれを山体崩壊と言いますが、この山体崩壊により大量の土砂が流れ下る現象を岩なだれ(岩屑なだれ)と言います。安山岩タイプの磐梯山では数万年に1回程度発生してきました。発生すれば広範囲に被害は及びます。1888(明治21)年の磐梯山の噴火もこの現象でした。

1980(昭和55)年にはアメリカのセントヘレンズ山でも同様の現象が発生し、この岩なだれの研究が進むきっかけとなりました。



▲岩なだれ(セントヘレンズ)(1981年7月 宇井忠英 撮影)

## 火山ガス

地下のマグマには多くのガスが溶けて存在しています。噴火しない場合でも、この火山ガスだけが噴出する場合があります。火山ガスには種類があり、二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)、硫化水素(H<sub>2</sub>S)、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)などです。2000(平成12)年の三宅島の噴火では二酸化硫黄が大量に噴出したため、島民は全島避難を4年以上しなければなりません。1997(平成9)年には安達太良山で、硫化水素により4名の登山客が死亡しました。噴火していない場合でも発生する火山ガスには注意が必要です。特に喘息ぜんそくを持っている人は要注意です。



▲火山ガスによる立ち枯れ(三宅島)





## 第2章 吾妻山

### 2-1 吾妻山の生い立ち



▲福島市街地と吾妻山

福島市の市街地から西の方をみると、南北に連なる山並みの中にきれいな円錐形をした吾妻小富士(1704m)が見えます。雪どけが進んだ4月頃、吾妻小富士の黒い山はだに白いうさぎが現れます。残雪がうさぎの形に見えるのですが、福島市観光キャラクターの「ももりん」は吾妻小富士の「雪うさぎ」にちなんでいます。

さらに山並みを眺めると、吾妻小富士の右奥に見える山は一切経いっさいきょう山(1948m)です。吾妻小富士の左手には東吾妻山(1974m)や高山(1808m)が見えます。市街地からは見えませんが、これらの山々のさらに西には中吾妻山や西吾妻山があります。これらの山々は火山で、全体を吾妻山と呼んでいます。2008(平成20)年11月以降は、吾妻小富士の奥から立ち上る白い噴気が吾妻山の景色に加わりまし



▲吾妻小富士の「雪うさぎ」

### 吾妻山の生い立ち

約120万年前頃に火山噴火が始まり、一切経山の北東側の斜面を形作りました。90万年前頃には、東吾妻山付近で火山噴火が始まり、この活動は40万年前頃には終



▲吾妻小富士周辺

わりました。引き続いて30万年前頃に高山や一切経山が形作られました。一切経山の東側には切り立った崖が続いていますが、この崖は一切経山が形作られた後の火山噴火により噴きとばされてできました。ここでは、一切経山の断面が見えているといえます。

吾妻小富士、桶沼や五色沼などができたのは、これらよりずっと後のことです。桶沼は約7600年前、五色沼は約7200年前、吾妻小富士は約6700年前～約5500年前の火山噴火でできました。これらはきれいな円形をしており、そこから噴火したことが分かります。

### 2-2 吾妻山の過去の噴火

浄土平周辺や一切経山周辺にはたくさんの火口があります。吾妻小富士に登って浄土平駐車場の方向をみると、白い噴気がよく見えます。噴気のあたりが大きくくぼんでいますが、ここが大穴火口です。大穴火口の左手にある火口は分かりにくいのですが、すり鉢状の穴が地形図にはっきりと記されていて、北西-南東方向に火口が列をなしています。これがつばくるざわかこうれつ燕沢火口列です。さらに、浄土平レストハウスの右奥も半円形に大きくくぼんでいて、硫黄平南火口と呼ばれる火口



です。吾妻小富士からは見えませんが、一切経山には一切経山火口と一切経山南火口があります。

最近5000年間の噴火を調べると、2回のマグマ噴火と7回の水蒸気噴火がありました。

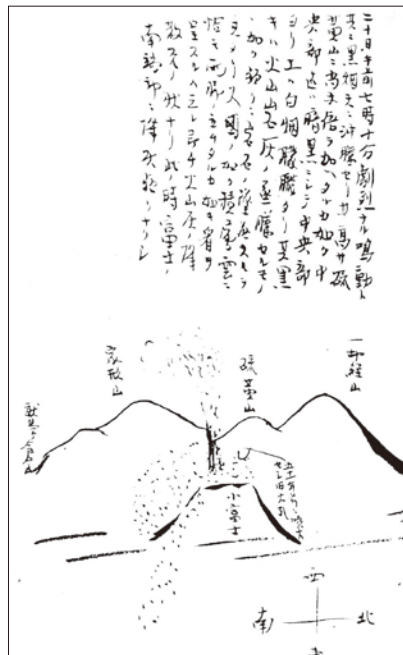
## 1711年水蒸気噴火

1711年の水蒸気噴火は大穴火口からの噴火でした。現在の浄土平駐車場から半径1km以内では層厚4cmの、2km離れても層厚2cmの火山灰が降り積もりました。おそらく火口付近では、大きさ数10cmの岩石が噴きとばされて、落ちてきたと考えられます。この噴火の噴出物量は少なくとも70万m<sup>3</sup>と見積もられています。

## 1893年水蒸気噴火

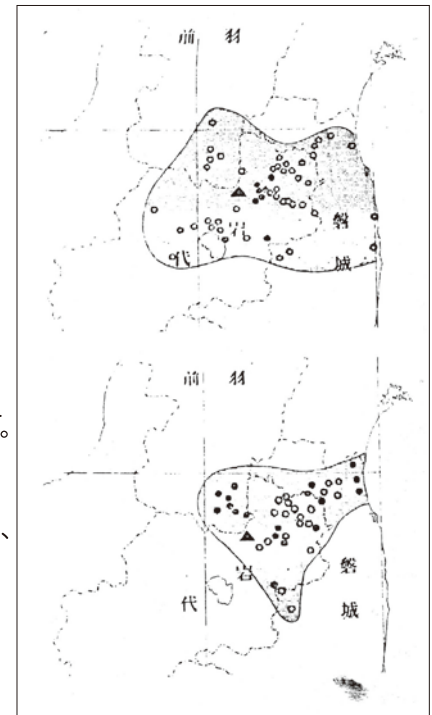
1893(明治26)年の水蒸気噴火は燕沢火口列からの噴火とされています。1893(明治26)年5月19日に突然噴火が起こりました。土砂を吹き上げ、噴煙が2000mの高さにまで上がり、泥雨を降らせました。翌日に現地に行った人は、立ち上る黒い噴煙と岩石が砲弾のように落下する様子を記録しています。また、火山灰は太平洋岸でも降ってきました。5月19日の噴出物量は50万m<sup>3</sup>と見積もられています。

その後も噴火が続き、6月4日の噴火では多くの地点で爆発音が



▲小富士山上より噴火孔を望む図  
[福島地方気象台保管資料による]

聞こえました。6月4日の噴火は、5月19日の噴火よりもやや規模が大きいとされています。6月7日には現地調査をしていた農商務省の技師2名が小爆発にあい、噴石にあたって死亡しました。正式に残っている記録では日本で初めての火山災害による殉職(職務中の事故が原因で死亡すること)です。その後噴火活動は弱まっていきましたが、1894(明治27)年3・4月、さらに1895(明治28)年3・5・7・9月に小爆発がありました。1896(明治29)年9月の小爆発を最後によりやく噴火活動が停止しました。



▲吾妻山破裂  
1893年(明治26)5月19日(上図)、同年6月4日(下図)  
○:降灰地 ●:爆発音をきいた所 ▲:火山  
●:降灰地域 [農災予防調査会報告による]

## 1900年代の噴火活動

1893(明治26)年～1896(明治29)年の噴火活動以降、しばらく静穏な状態でしたが、1950(昭和25)年、1952(昭和27)年、1977(昭和52)年～1978(昭和53)年には小規模な水蒸気噴火がありました。これらはすべて大穴火口からの噴火でした。1893(明治26)年の噴火と比べると非常に規模の小さいものですが、火口の周囲に噴石を降らせたり、火山灰も降ってきました。また、強い酸性の水が塩の川に流れ込み、魚が死ぬ被害がありました。



## 2-3 吾妻山で考えられる火山災害

現在の吾妻山で最も注意が必要なのは、火山ガスです。活発な噴気をあげている大穴火口は、浄土平の駐車場から750mほどの距離にあります。風が強いときには大気と混合してすぐに低い濃度になりますが、駐車場方向に弱い風が吹くと異臭を感じることもあるかもしれません。咳き込んだり気分が悪くなったりしたら、できるだけ早くその場を離れて移動してください。



▲大穴火口(2011年10月20日 撮影)

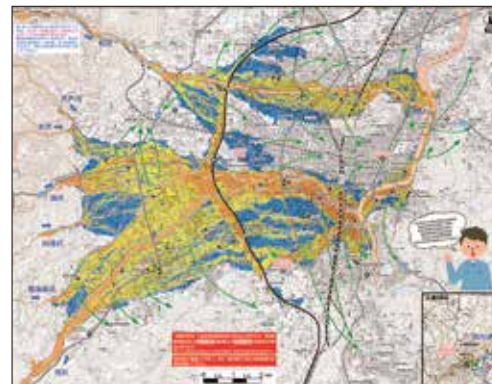
次に、吾妻山で将来起こるかもしれない火山災害を考えてみましょう。

噴火の場所は、1950(昭和25)年以降の噴火口や2008(平成20)年から噴気活動が活発になった大穴火口が第一の候補で、噴火のタイプは、最近5000年間で最も頻度の高い水蒸気噴火が考えられます。噴火の規模は、同じ水蒸気噴火でも様々ですが、規模が大きい場合には1711年噴火や1893(明治26)年噴火のような規模が想定できます。火口から半径2km以内の場合は、大きな噴石に注意が必要です。付近にいる時は、鉄筋コンクリート製の建物の1階に素早く避難しましょう。半径4km以内では、小さめの噴石や火山灰が降ってきます。車での走行中であれば、火口から離れる方向に慌てず<sup>あわ</sup>移動しましょう。火口から4km以上離れると噴石の直撃で命を落とす可能性はほとんど無くなります。

その他にはどんな火山災害が起こる可能性があるのでしょうか。溶岩の破片を遠くへ飛ばすような大きな噴火が起こった場合は、水蒸気

噴火の場合より噴出規模が大きくなります。火口の近くでは大きな噴石に注意が必要ですが、水蒸気噴火の場合と同様に火口から4km以上離れると噴石で命を落とす可能性は小さくなります。また、積雪期の噴火では、融雪型の火山泥流が発生する可能性があります。例えば、ブルカノ式噴火で高温のマグマ片(火山弾など)が大量に雪を溶かした場合、あるいは水蒸気噴火で比較的高温の岩石片を大量に含んだ場合は、雪を溶かした水と火山噴出物が混ざり合い火山泥流となって川を流れ下ります。噴出規模が大きく、大量の雪を溶かした場合には、福島市街地にまで被害が及ぶ可能性がありますが、大きな火山泥流による被害が起こる可能性は、水蒸気噴火に比べると低いといえます。

吾妻山は、2008(平成20)年11月からの噴気活動の活発化と共に、噴気孔周辺の地温上昇、火山性微動の観測と傾斜計にわずかな変化が観測されています。日頃から注意は必要ですが、違った見方をすれば、吾妻山の火山活動を実感できる機会です。磐梯吾妻スカイラインを利用すると、標高1580mの浄土平まで車で行くことができます。現在、大穴火口は活発に噴気をあげ、耳を澄ませばゴォーという火山の息吹を聞き取ることができます。噴気孔の壁にへばり付いた黄色い硫黄や、硫黄が燃焼する青白い噴気を見ることもできます。これまでは噴気もほとんど見えないほどでしたから、吾妻山の恵みである温泉とともに目で見て火山を楽しみましょう。



▲吾妻山火山防災マップ(2014年版)

## 第3章 安達太良山

### 3-1 安達太良山の生い立ち



▲安達太良山(第1期から第3期までの噴出物が積み重なっています)

#### 安達太良山誕生

二本松市の西約15kmにある安達太良山は、直径1～数kmの底をもち、高さが200～500mの円錐形をした火山が、南北約15kmの範囲にならんでいる火山列です。この列には北から鬼面山(1482m)、箕輪山(1728m)、鉄山(1709m)、矢筈森(1673m)、安達太良山(1700m)、和尚山(1601m)があります。また、和尚山の東、約1kmには前ヶ岳(1340m)という古い火山もあり、火山の東側の中腹には、ゆるく東に傾斜した溶岩流の台地が広がっています。また、中央部には、西に向かって開いた半径約1kmの沼ノ平爆裂火口があります。

安達太良山はおおよそ10万年ごとに噴火が活発になる時期があって、噴火の様子やマグマの性質から、3つの活動期に分けることができます。

第一期は、およそ55万年前から始まった、やや粘っこい安山岩マグマが出て小さな火山を作った時期です。55万年前に北端の鬼面山溶岩

ドームが、また、約45万年前には南東部に溶岩流が噴出し前ヶ岳の裾野の部分がそれぞれ作られました。

第二期は、35万年前ごろ、数万年以内の期間で、和尚山から前ヶ岳付近を中心に、安達太良火山列の南部から南東部の円錐形火山を作った時期です。安山岩にしてはやや粘りけの少ない、流れやすい溶岩が中心となった活動です。

第三期は、安達太良山の主峰である箕輪山、鉄山、安達太良山などが作られた、最も大規模で、最も長い活動期です。約25万年前頃から、休止期を挟んで、現在まで継続していると考えられます。とりわけ25万～20万年前頃が大規模な活動で、平坦な上面の溶岩台地が作られました。この台地は厚さが10～20mくらいの溶岩流が何枚も重なってできたもので、僧悟台、薬師岳、勢至平の溶岩流はその代表です。このあと7万年ほど噴火は止み、約12万年前に、本期最大級の噴火(岳噴火:約20億 $m^3$ )が起きました。粘りけのあるマグマが泡だった軽石(デイサイト)と、やや粘りけが少ない安山岩マグマが泡だったスコリアと一緒に吹き出てくる、爆発的な噴火でした。この噴火の最中には火砕流も発生し、山頂から湯川と硫黄川沿いに東西の麓まで広がりました。最後は軟らかい餅のようなマグマのしぶきが火口周辺に積み重なる、穏やかな噴火になっていきました。この噴火の痕跡は安達太良山頂付近に見られます。岳噴火の後、溶岩流の活動は小規模になり、餅のようなマグマの飛沫が積み重なったアグルチネートと呼ばれる噴出物や小規模な溶岩ドームの小山を作りました。鉄山、矢筈ヶ森、障子ヶ岩、胎内岩、船明神山などがそうです。12万年前以降は、およそ1万年間隔でマグマ噴火やマグマ・水蒸気噴火が起き、東のふもとに繰り返し火山灰を降らせました。繰り返された噴火の噴出物量は100億～1000億 $m^3$ (1000億 $m^3$ で東京ドーム約8個分)で、最後のマグマは2400年前に噴出しています。



### 3-2 安達太良山の過去の噴火

#### 1900年の噴火

磐梯山の噴火の10年ほど後、安達太良山でも犠牲者が出る噴火がおきました。

1899(明治32)年8月24日に、沼ノ平火口内のやや南西側で噴気や炎が噴き

できるように見える火焰現象が見られたのが、噴火の始まりでした。その年の11月には水蒸気噴火が起こって、火口付近では岩片が飛び散り、黒い煙から火山灰が降って火口内で60cmも積りました。



▲沼の平

そして1900(明治33)年7月17日、午後4時頃に最初の噴火が起きてから、午後6時～6時半の間に三度の噴火が続いて、沼ノ平中央部に、長径300m、短径155mの火口ができました。この時、沼ノ平の硫黄製錬所に勤務していた86人中、82人が被災し、そのうち72名が亡くなりました。その原因は、岩の直撃か、泥土が付いたための火傷がほとんどでした。



▲安達太良山に降り積もった火山灰

最後の噴火の時、黒い雲のような煙の柱ができて、火口付近から火口の東20kmまで多量の火山灰を降らせました。硫黄川沿いには火砕サージという横殴りの爆風(疾風)が流れて、避難中の人たちを襲いました。この噴火で火山灰は、火口の内やその周りに数mから数10cmの厚さで積りました。今でも沼ノ平周辺の尾根筋や馬ノ背東側の斜面にその名残があります。

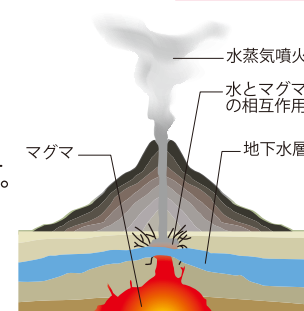
火砕サージの推定温度や堆積物の特徴から低温の湿ったサージで、1900(明治33)年噴火は水蒸気噴火とみることができます。

### 3-3 安達太良山で考えられる火山災害

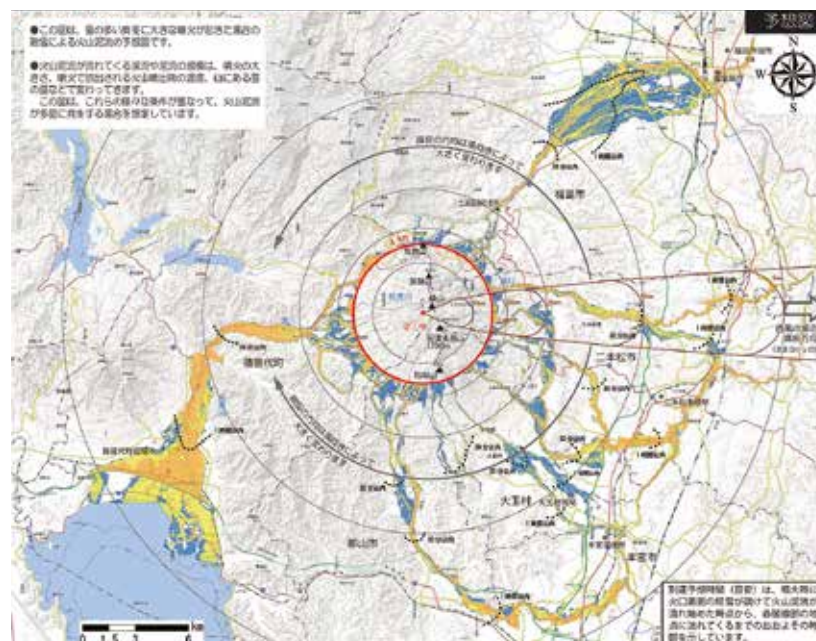
#### 水蒸気噴火

安達太良火山で今後もっとも起こりそうな噴火の仕方は、過去数万年の間に繰り返し起こってきた水蒸気噴火だと思われます。

これは、熱いマグマが火口から直接出るものではなく、マグマの熱で、地下水や火口にたまった水が沸騰させられて起きる噴火です。1900(明治33)年に沼ノ平火口で起こった噴火も、このような激しい噴火でした。現在公表されている安達太良山の火山防災マップは、過去1万年間に発生したいろいろな規模の噴火が今おきたらどうなるか、ということを考えて作られています。



▲水蒸気噴火の様子



▲安達太良山の火山防災マップ(2016年版)

## 第4章 磐梯山

### 4-1 磐梯山の生い立ち

#### 磐梯山の位置・地形

磐梯山は福島県の中央にある大きな湖の猪苗代湖の北側にあります。大磐梯(1816m)と櫛ヶ峰(1639m)と赤埴山(1450m)の総称を磐梯山と言います。山体の大きさは、南北に約10km、東西に約12kmです。

この山は見る場所により、その様子が異なることに特徴があります。それは、噴火により山の形を変えてきたことが原因です。南の猪苗代湖側から見ると裾野をひく優雅な形をしています。これは成層火山の特徴です。北の楡原湖側から見ると荒々しい火口壁があり、1888(明治21)年の噴火の大きさを感じ取ることができます。

磐梯山の北東には吾妻山が、東側には安達太良山があり、比較的活動が活発な3つの火山が集中した地域です。



▲磐梯山の位置

#### 生い立ち

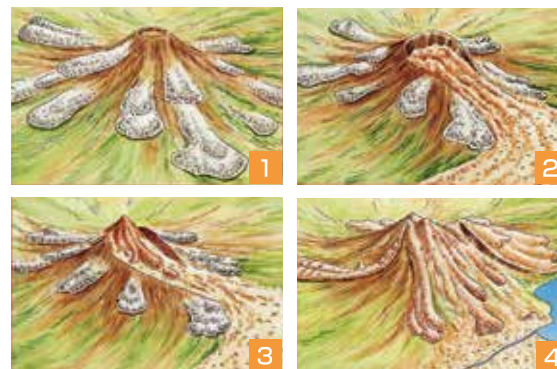
磐梯山は約70万年前に活動を開始しました。西側にある猫魔ヶ岳はもっと古い火山で、磐梯山は猫魔ヶ岳ができた後に東側に作られた火山です。

磐梯山はやや粘りけの強い安山岩質のマグマで作られた火山で、溶岩・火砕流・火山灰などを山頂から何度となく噴出してできました。

磐梯山の活動は大きく3つの時期に分けられます。最初のころを先磐梯期、次を古磐梯期、そして新磐梯期と言います。

#### ●先磐梯火山活動期

活動を開始した約70万年前から約50万年前までの時期で、この時期の噴出物は地形的に明瞭には残っていません。



▲磐梯山の生い立ち

#### ●古磐梯火山活動期

約50万年前から約10万年前までの時期で、溶岩や火砕流の堆積物によって、現在ある櫛ヶ峰や赤埴山が形成されました。

#### ●新磐梯火山活動期

約8万年前から現在までの時期で、現在ある大磐梯や1888(明治21)年の噴火で消失した小磐梯などが形成されました。この時期には何度か山体崩壊をして、岩なだれを発生させています。この山体崩壊で最大規模のものが、約5万年前の南西側に崩れた翁島岩なだれです。その岩なだれにより堆積してできたものを流れ山と言います。猪苗代町南西部から磐梯町東部にかけてみるすることができます。その時に川をせき止めて猪苗代湖ができました。猪苗代湖にある翁島は、この噴火でできた流れ山の一つです。

2万5千年前以降は、水蒸気噴火による活動だけで、最近の5千年の中では少なくとも4回の水蒸気噴火が発生しています。



▲翁島岩なだれによる流れ山

## 4-2 磐梯山の過去の噴火

ここでは、歴史時代(過去二千年以内)の噴火について紹介します。

### 806年

「会津山(磐梯山のこと)には昔、魔物が住んでいて病悩山と呼ばれていた。大同元年に、一夜にして湖ができて、溺れる者が多数でた」

(陸奥国会津河沼郡恵日寺縁起)

これは、磐梯山東側の琵琶沢において、水蒸気噴火による岩なだれが発生し、東麓に堆積して川をせき止めて湖を作ったものと考えられます。これは猪苗代湖ではなく、長瀬川を一時的にせき止めてできた小さな湖と考えられています。

### 江戸時代の文書

この時代には4回ほど、磐梯山の活動について文書の中に出てきます。しかし、検証するものがなく、噴火の有無は明らかではありません。

### 1888(明治21)年の噴火

#### ●前兆現象:まえばれ

福島県では噴火から2ヶ月後に、磐梯山周辺の住民に聞き取り調査を実施しました。それによると、噴火の1週間前から鳴動(地震)が発生していたそうです。うさぎが数日前に逃げ出したとか、鳥が鳴かなくなったとかの動物などの異常行動も報告されています。

まだ、火山や地震の研究がほとんどなされていない時代でしたので、この地震などの前兆現象を磐梯山の噴火のまえばれとは理解できずに、地元の人たちは生活をしていました。

#### ●噴火当日

噴火そのものに関しては、当時の関谷清景理科大学教授(現在の東京大学理学部教授)が現地に入り詳しく調査をし、報告書を残していますので、それにそって紹介します。

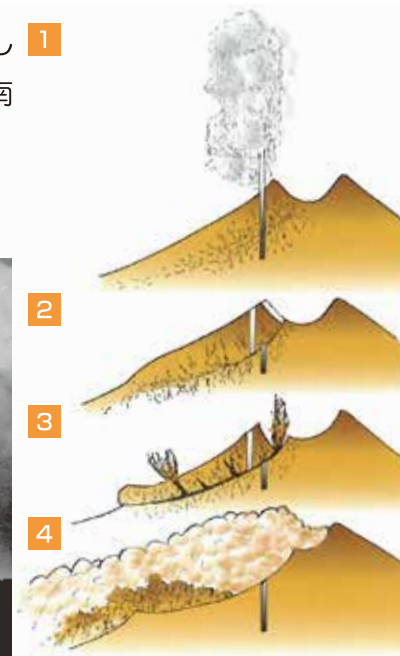
#### ●噴火の経過

午前7時頃、小さな地震が発生し、7時30分には大きな地震となり、7時45分に磐梯山の中で2番目に高い山である小磐梯が噴火を開始しました。噴火は15回から20回ほど続き、最後の噴火は北側に抜けました。噴火による噴煙は高さ1500mほど昇り、大きく広がった後に東側に流れました。晴天でしたが、磐梯山周辺は数時間にわたり真っ暗な状態になりました。火山灰は偏西風で太平洋まで運ばれました。

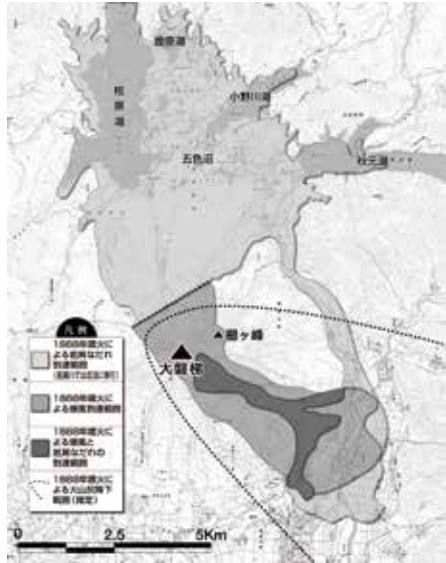
この噴火活動は半日で終了しました。噴火の範囲は北側に約10km、南東側に約5kmでした。



▲噴火直後の写真



▲西側から見た磐梯山の噴火



▲磐梯山の噴火の被害範囲

### ●岩なだれと山体崩壊

この噴火は水蒸気噴火によるもので、噴出物の調査によるとマグマ由来の物質は含まれていないことがわかりました。つまり、小磐梯が水蒸気噴火で山体を崩壊し、北側に流れ下ったのです。その速度は、目撃情報などから車が走る程度であったとされています。

こういった現象を岩なだれ  
と言い、安山岩タイプの成層火

山においては、1万年に1回程度発生することが、1980(昭和55)年のセントヘレンズ火山の噴火以降、わかってきました。1888年当時は磐梯山でしか起きない現象と考えられ、「磐梯山式噴火」と命名されました。

この岩なだれに伴い、北側では川の水と混じり、長瀬川沿いに泥流となって流れ下りました。また、南東側では岩なだれに伴い、大変強い風(爆風)が吹き、建物が大きく壊れました。



▲噴火2週間後の磐梯山

### ●噴火体験者の証言: 鶴巻浄賢

この磐梯山の噴火を一番そばで見ている人が、当時の“中の湯”という温泉にいた鶴巻浄賢つるまきじょうけんという新潟県のお坊さんです。彼の証言を紹介しましょう。

「7時半頃より大地震となり、驚いて全員が小屋より飛び出した。湯気の出る所から大きな音が聞こえ、黒い煙が一度に立昇り、山崩れの音はすさまじかった。黒い煙が空を覆い、大小の石が絶え間なく落ちてきて、四方に逃げ出し全員地面に伏せた。暗闇となり、地震は止まらず、耳、目、鼻、口などに土砂が入り、声を出すことも吐き出すこともできなかった。その後、石が落ちてくることも収まり、暗闇も薄らぎ、急いで逃げ出すと、2番目の破裂があり、次に3番目の破裂があり、土砂だけが体にかかり、噴石はなかった。」

(『磐梯山破裂実況取調報告』より)

### ●火山の研究が始まる

この磐梯山の噴火では、関谷清景が現地に入り詳しく調査をして、英語の報告書を書いています。他には、農商務省地質局の和田維四郎や内務省地理局の和田雄治など、当時の日本を代表する専門家が磐梯山の調査をしています。そのため、広く諸外国でも磐梯山の噴火は有名になりました。

### ●その他

この磐梯山の噴火では477人という多くの人々が犠牲ぎせいとなりましたが、これは明治時代以降、日本で最大の火山災害です。この噴火は当時、普及し始めた全国の多くの新聞で報道されたおかげで、多額の義捐金ぎえんきんが集まりました。また、日本赤十字社が平時(戦争以外)で初めて救護活動を行ったことでも有名です。新聞の報道にも関係します





が、磐梯山には多くのカメラマンが訪れ、今までに165枚の当時の写真が発見されています。

## 噴火後の災害

### ●洪水被害

火山災害は、噴火した時だけでは終わりません。磐梯山は噴火で大きく地形を変えてしまったために、大雨が降るたびに長瀬川沿いの猪苗代町で洪水被害が続きました。1894(明治27)年、1897(明治30)年、1910(明治43)年、最後の被害は、噴火から25年後の1913(大正2)年でした。この猪苗代町では、堤防を作り洪水被害から地域を守った<sup>みょうけ</sup>名家という集落がありました。



▲噴火後の洪水被害

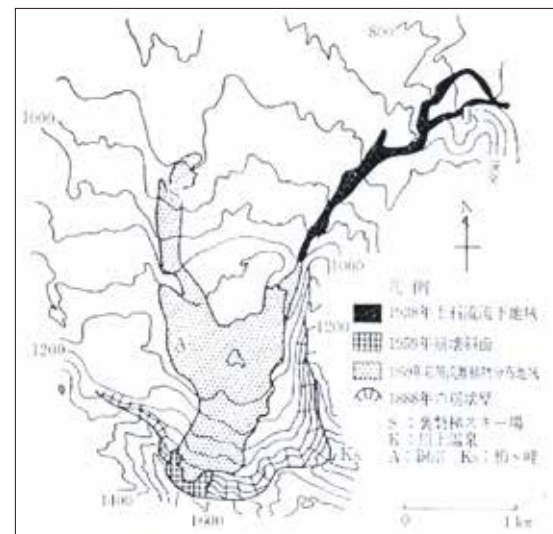
### ●火口壁の崩壊

#### 1938(昭和13)年

磐梯山の北側のツバメ沢から、大雨により土石流が発生し、川上温泉に流れ下り、2名が死亡しました。

#### 1954(昭和29)年

大雨により北側の火口壁が大きく崩れ、火口近くにあった3つの温泉宿が埋まってしまいました。



▲火口壁の崩壊  
1938年と1954年の崩壊、土石流および岩崩流堆積物の分布。  
飯田(1938)および大塚・羽田(1955)に基づき、一部加筆。

このように、火山というものは、噴火の時だけでなく、その後も長い期間にわたって、多くの被害を地域に与えるものなのです。

#### 磐梯山の言葉

##### 磐梯山の火口壁

1888年の噴火で形成された磐梯山の北側の火口壁はとても急峻で崩壊しやすい地形です。

## 噴火による恵み

第1章1-2でも説明しましたが、この1888(明治21)年の噴火により、小磐梯が北側に崩れて川をせき止め、五色沼をはじめとする300余りの湖沼を作り出し、1950(昭和25)年には磐梯朝日国立公園に選定され、2011(平成23)年には日本ジオパークに認定されました。

ですから、火山というものは、噴火により周辺に大きな被害を与える一方で、様々な恵みも与えるものなのです。



### 4-3 磐梯山で考えられる火山災害

第4章4-1の生い立ちや4-2の過去の噴火でも書いてきましたが、磐梯山が今後噴火した場合、考えられる火山災害は、過去に起こったことが繰り返されると考えるべきでしょう。ただし、災害ごとにその発生する頻度(割合)は異なりますので、その割合についてもきちんと理解をしましょう。

#### 水蒸気噴火(水蒸気爆発)

磐梯山の火山災害の中で、一番可能性の高い現象です。過去5千年以内で考えても、この現象ばかりです。ただし、可能性が高いといっても、今すぐに発生するわけではありません。磐梯山という火山は、噴火と噴火の間が長い火山です。桜島(鹿児島県)のように毎日噴火することもなく、有珠山(北海道)のように数10年おきに噴火することもありません。

#### マグマ水蒸気噴火

地下からマグマが上昇し、地下水と接触するとマグマ水蒸気噴火になります。水蒸気噴火に比べて、爆発の威力は大きいので、より気をつけなければいけません。ただし、最近の噴火ではこの現象は発生していません。

#### 水蒸気噴火に伴う泥流

水蒸気噴火が発生すると、火口周辺から火山噴出物が出ます。それが川の水などと混じり流れ下ると泥流になります。泥流は川沿いに流れることが多いので、川の下流域は気を付けなければいけません。また、噴火が冬に発生すると降り積もっている雪が解けて、融雪泥流となります。この場合、より遠くまで到達し被害が拡大するので注意しましょう。

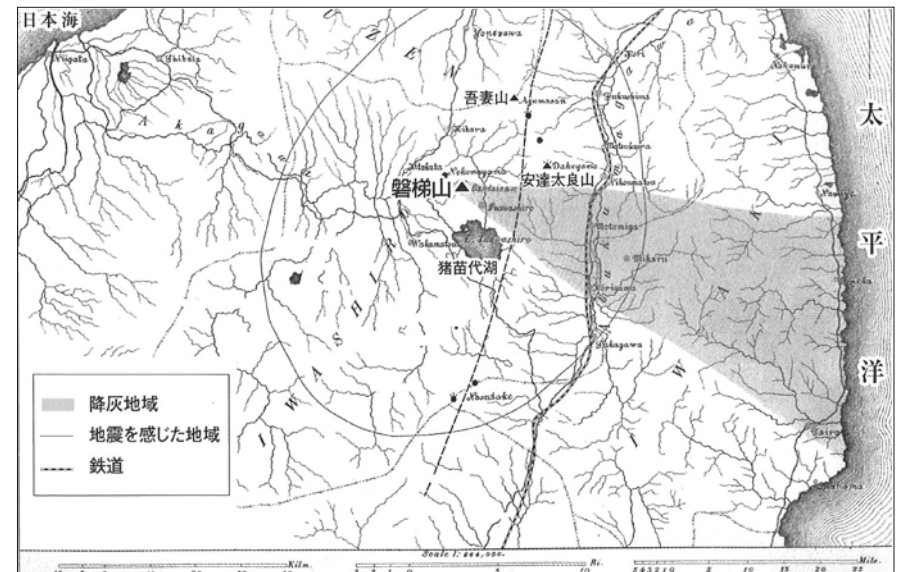
#### 噴石

噴火した場合、火口周辺から噴石が周りに飛び出します。大きなものは重いため、火口の近くに落下します。小さなものは数kmさきまで飛ぶこともあります。

2014年の御嶽山の噴火(45pに詳しく解説)のように、10cm程度の小さなものでも、頭に当たると死に至ることもあります。火山が噴火している場合は、周辺部ではヘルメットの着用が必要です。

#### 火山灰

噴火した場合、火口から火山灰が飛び出します。火山灰は軽いため、風に乗って遠くまで運ばれます。日本の上空10kmほどのところでは、偏西風という西風が吹いていて、火山灰は東の地域に流されます。1888(明治21)年の噴火では、太平洋まで到達しています。



▲1888年の噴火で火山灰の到達した範囲



## 岩なだれ

岩なだれという現象は第4章の4-1、4-2でも触れましたが、火山の噴火の中でもとても恐ろしい現象です。発生すれば、火口が開いた方角へ急速に数kmほど流れ下り、広範囲の地域に被害を与えます。避難が遅れると死に至ることもあります。ただし、発生確率はとても低く、一つの成層火山で、数千年から万年という単位でしかおきませんので、あまり心配する必要はありません。

## 火砕流

火山現象の中では最も恐ろしい現象で、1991(平成3)年の雲仙普賢岳では、43人がこの火砕流で亡くなりました。

高温な噴出物と火山ガスが高速に斜面を流れ下ってきます。巻き込まれた場合、助かることはありません。磐梯山の場合、ここ数万年発生していない現象ですので、あまり心配する必要はないでしょう。

## 火山災害に対する対応

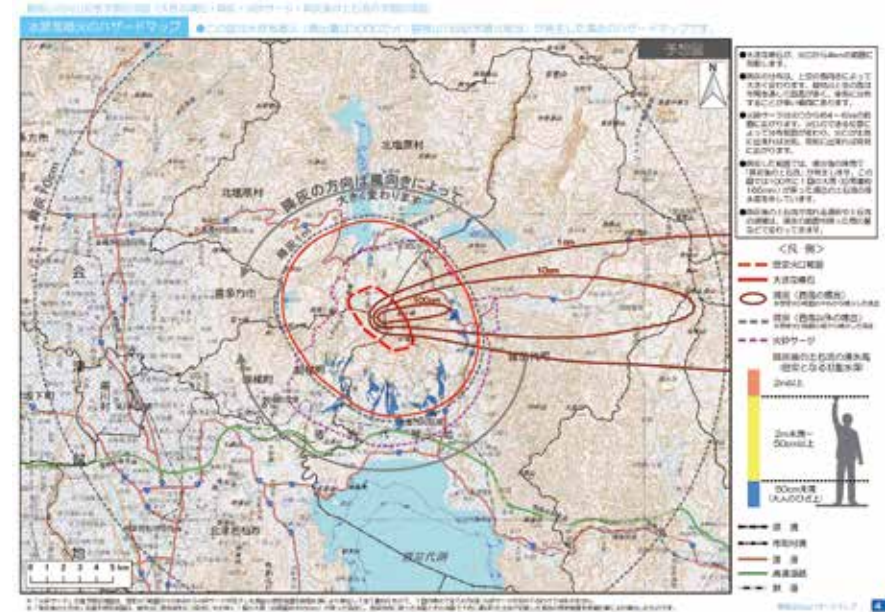
火山は火山ごとに特徴があり、噴火をする場合は、過去の噴火と同じ現象が発生することが多いものです。ですから、磐梯山の特徴や噴火の歴史を学び、どんな噴火をし、どこまで被害が及ぶかを、火山が静かな時から知っておくことがとても大切です。磐梯山では、火山ハザード(防災)マップが作られています。このマップを見ながら、磐梯山について理解し、できれば自宅の居間などに掲示しておくのがよいでしょう。常日頃から、家族とこのマップを見て、いざという時にどこへ避難するかを話し合っておきましょう。

**磐梯山火山ハザードマップ**

このマップの作成目的  
このマップは、磐梯山に発生する火山災害の種類、発生頻度、被害範囲、避難場所、避難経路、避難時間、避難所要時間などの情報を提供することを目的としています。

**このマップの作成目的**  
このマップは、磐梯山に発生する火山災害の種類、発生頻度、被害範囲、避難場所、避難経路、避難時間、避難所要時間などの情報を提供することを目的としています。

**このマップの作成目的**  
このマップは、磐梯山に発生する火山災害の種類、発生頻度、被害範囲、避難場所、避難経路、避難時間、避難所要時間などの情報を提供することを目的としています。



▲磐梯山の火山ハザードマップ(2017年版)



## 4-4 火山を生かした新たな活動～ジオパーク～

日本には110もの火山がある小さな島国ですが、この火山の活動によって、多くの被害が発生する一方、様々なめぐみもあることは、第1章の1-2で紹介しました。

この火山地域では、最近ジオパーク活動が活発です。ジオパークとは、他にはないすばらしい地質がある場所を大地の公園として、ユネスコが認定しているものです。世界遺産の地質版といったものです。2016(平成28)年現在、世界には119の世界ジオパークがあり、その中の8つが日本にあります。

日本には2016(平成28)年現在、43の国内ジオパークがあります。ジオパークの良いところは、すばらしい場所を大切に保全していただくだけでなく、その場所を使って地域が継続的に活動できるようにしているところです。たとえば、観光に利用して、観光客をガイドが案内するジオツアーを行ったり、地域の学校で郷土を知る学習に使ったりと様々な利用法があります。

ここでは、現在、磐梯山ジオパークで行われている活動を紹介しましょう。

まず、どのようにしてジオパークになったのかを説明します。

2008(平成20)年、二人の学芸員が磐梯山をジオパークにしようということで立ち上がりました。

福島県立博物館の化石の研究者と磐梯山噴火記念館の火山の研究者です。まず、二人が取り組んだことは、ジオパークのすばらしさを仲間に伝え協力者を作ることでした。

大学の先生や中学や高校の理科の先生、博物館の学芸員を仲間に入れました。そして、福島県から補助金をもらって、「磐梯山フィールドガイドブック」という本を作りました。このガイドブックには



▲日本ジオパーク分布図

火山についても書いてありますが、歴史や動植物についても紹介しています。ジオパークは磐梯山という大地だけでなく、その上で暮らす動植物や人間の活動などすべてを含んでいます。

磐梯山ジオパークは、猪苗代町・磐梯町・北塩原村の3つの行政区で構成されています。この3つの町村が中心となり、専門家と観光協会と地域の商工団体などの関係する団体や地域の博物館などで協議会を作り、2010(平成22)年の春から活動を開始しました。

磐梯山ジオパークのすばらしい見どころの73ヶ所を指定し、それを10のエリアに分けて、A3両面の地図を作成しました。これを3町村の住民に配布しました。ジオパークを案内するガイドさんを要請する講座は何度も開催しました。学校や公民館に出向き、磐梯山ジオパークの説明会を行いました。2011(平成23)年5月に公開審査を受けて、同年8月に現地審査を受けて、同年9月に日本ジオパークの認定を受けました。現在も10のエリアを詳しく紹介する冊子を作ったり、新たな見どころを調査したり、活動を強化しています。



▲ガイド本

▲ジオパークマップ



▲ガイド研修

### 磐梯山ジオパークを使った火山の授業

北塩原村立裏磐梯中学校では、磐梯山ジオパークを使ったフィールド授業を以前から行っています。1888(明治21)年の噴火で形成された火口壁をまじかに見る銅沼での授業です。教室の中での教科書を使った授業よりも、火山の現場で行うほうが、火山の理解が進みます。今では北塩原村立北塩原第一中学校や猪苗代町立吾妻中学校などでも行っています。



▲銅沼のフィールド授業

### 磐梯山ジオパークを使ったジオツアー

裏磐梯の美しい湖沼群が噴火で作られたことは、県外の人にはあまり知られていません。五色沼の遊歩道をジオガイドに案内してもらいながら、1888(明治21)年の噴火やその後作られた自然、植林などについてジオツアーを行うこともできます。



▲ジオツアー風景

ジオツアーは自然の中を歩くだけでなく、その地域の歴史や文化を知ること大切です。その方法として、地域の博物館を利用することが有効です。磐梯山の北側では、火山を学べる磐梯山噴火記念館や動植物を知ることができる裏磐梯ビクターセンターがあります。磐梯山の南側では、1888(明治21)年の噴火を地元で研究した小林栄を紹介する野口英世記念館や会津地方の民具を展示している会津民俗館があります。磐梯山の南西側には、会津仏教の発祥地である慧日寺について学べる磐梯山慧日寺資料館があります。



▲磐梯山噴火記念館



▲野口英世記念館



▲磐梯山慧日寺資料館

国内のジオパーク地域では、お互いの地域を訪問し参考にしながら、よりレベルの高いジオパークを目指しています。世界ジオパークをめざしている磐梯山では、英語のガイドブックや看板の設置、英語で案内できるガイド養成なども行っています。





## 4-5 実験を通して火山を楽しく学ぶ

### マグマの粘り気の違いで火山の形は変わる

マグマには様々な種類があり、噴火で地表に顔を出す山が異なっていることを学びます。粘性が低い玄武岩の場合は、あまり爆発的な噴火にはならないですが、粘性が高い流紋岩の場合は爆発的な噴火を起こし、溶岩ドームを作ります。



▲マグマの粘性実験

#### ① 準備するもの

- 食紅を入れた小麦粉 90gが入ったジッパー付のビニール袋：2つ
- 黄粉50gが入ったジッパー付のビニール袋：2つ
- 真ん中に1cm程度の穴の開いた板(25cm×25cm程度)：2枚
- 三脚：2つ ●セロテープ

#### ② 手順

1. 水60ccを小麦粉90gのビニール袋に入れてよく混ぜる
2. 水100ccを小麦粉90gのビニール袋に入れてよく混ぜる
3. それぞれの袋を板の穴の下から通し、セロテープで8ヶ所ほど固定する
4. それぞれの板の上に黄粉をのせて、山の形にする
5. それぞれのビニール袋を下からしぼりあげ、噴火させる
6. それぞれの噴火後の山の形の違いを確認する

### 成層火山を作り、その内部構造を調べる

多くの火山は一度だけの噴火ではなく、何度も同じ場所で噴火をし、高い山を作ります。こういった火山を成層火山と言い、日本には多く存在します。実験で作った山を切り開くことで、その火山の内部構造も理解できます。



▲成層火山の内部構造実験

#### ① 準備するもの

- 歯科印象材 (歯医者で歯型を取る材料：ジーシー アロマ ファイン プラス ノーマルセット)
- 歯科印象材30gが入ったジッパー付のビニール袋：5つ
- 真ん中にフィルムケース程度の穴の開いた板 (25cm×25cm程度)：1枚
- 絵具：4種類
- 紙コップ：5つ
- 混ぜる棒：5本
- フィルムケース：1つ
- 三脚：1つ
- 粘土ナイフ
- 太いストロー

#### ② 手順

1. フィルムケースの底を切り、筒状にする
2. 歯科印象材(30g)の入ったビニール袋に絵の具で色を付けて水(100ml)を加えて、約30秒間で手でもみ混ぜて、マグマに見立てる
3. 方法1で作ったフィルムケースの筒にビニール袋の上の部分を出し、三脚にのせた板の穴の下から入れて板の上に1mmくらい出す
4. ビニール袋をゆっくり絞って歯科印象材を噴出させる
5. 噴出後約2分間で硬化する。硬化後にビニール袋とフィルムケースを板から引き抜く
6. 噴火口が歯科印象材でふさがったら、フィルムケースを歯科印象材で作った火口付近に押し込み、穴を開ける
7. これを5回行って火山を5つの層の成層火山にする
8. 成層火山が完成したら、ストローで火山に穴を開けて、内部の層をストローの中に入れて調べる(ボーリング調査)
9. 最後に成層火山を粘土ナイフで半分に切り、断面を見る

### 噴石分布の実験

噴石は火口近くに落下することを学びます。様々な岩を準備し、自分ならどこに隠れると助かるかを考えます。まさに、御嶽山噴火の学習となります。



▲噴石分布の実験

#### ① 準備するもの

- 自転車チューブが接続された火山模型
- 自転車空気入れ
- 紙粘土で作った噴石
- 隠れる岩の模型
- 人間模型

#### ② 手順

1. テーブルの上に火山模型と噴石模型と岩の模型と人間模型を置く
2. 噴石から身を守るにはどうすればよいかを考えさせる
3. 隠れる人間模型の位置を決める
4. 自転車空気入れを模型チューブと接続する
5. チューブの真ん中を折りたたむ
6. 空気を入れる
7. 折りたたんだ所を離し、噴火させる
8. どの人間模型が助かったかを確認する

### 火山灰の分布実験

火山灰は軽いので遠くまで運ばれます。3種類の大きさの砕いたおふを飛ばすことで、大きなものは近くへ、小さなものは遠くへということを理解します。



▲火山灰分布の実験

#### ① 準備するもの

- 自転車チューブが接続された火山模型
- 自転車空気入れ
- 扇風機
- 火山灰にみたてたおふ (3種類の大きさのもの)
- 黒い色画用紙 (1091×788mm:2枚)
- 3角コーナーの網ネット

#### ② 手順

1. テーブルの上に黒い色画用紙を2枚縦に並べて、セロテープで固定する
2. その上の端に火山模型を置く
3. 火山模型の中央部に3角コーナーの網ネットを入れる
4. 網ネットの中央に火山灰にみたてたおふ3種類(大・中・小)を入れる
5. 自転車空気入れを模型チューブと接続する
6. 火山模型の後ろ側に設置した扇風機の電源を入れる
7. チューブの真ん中を折りたたむ
8. 空気を入れる
9. 折りたたんだ所を離し、噴火させる
10. 火山灰がどのように飛び散ったかを確認する



## 第5章 もしも火山が噴火したら

### 5-1 私たちの生活への影響

2000(平成12)年に噴火した有珠山や三宅島以降、規模の大きな噴火をした火山や被害の大きかった火山を紹介します。

#### うまざん 有珠山

2000(平成12)年3月28日から有感(体に感じる)地震が発生し、その3日後の3月31日に噴火しました。

過去の例では、この有感地震が発生してから数日以内に噴火をしていたので、周辺の住民1万5千人に避難するように指示が出されました。そのために、住民が一人も犠牲とならず、噴火予知に成功した例の一つです。しかし、火山活動が終息するまでのおよそ3ヶ月間、自宅に帰れなかった住民は避難所<sup>ひなんじょ</sup>や仮設住宅などで、不便な生活を強いられました。また、火口近くに住んでいた人は、転居を余儀なくされました。火口の近くにあった幼稚園は噴火で壊されて別の場所に移りました。



▲2000(平成12)年  
有珠山(三松三朗)



▲2000(平成12)年  
有珠山仮設住宅



▲2000(平成12)年  
有珠山幼稚園被害

#### 三宅島

2000(平成12)年6月に火山活動を開始し、8月以降大量の火山ガスを放出し、島民全員が島外へ避難することになりました。その後も火山ガス(二酸化硫黄)の多い状態が続き、島民が島に戻れるようになったのは、4年半後の2005(平成17)年2月のことでした。しかし、島

には観光と農業以外にはあまり産業もなく、戻りたくても戻れない若い人たちもたくさんいます。

#### しんもえだけ 新燃岳

2011(平成23)年1月26日に霧島火山の中の新燃岳が噴火をしました。

これに合わせて気象庁は噴火警戒レベルを3に引き上げました(p52の火山情報を参照)。

火口の北東に位置する高原町では火砕流<sup>たかはる</sup>を警戒して、町長の判断のもと1月30日の深夜に避難勧告を出し、約1000人が公民館に避難をしました。

2月5日にはその避難勧告の大半を解除しました。

#### 桜島

この火山は、最近では年に500回以上の小規模な噴火を繰り返しています。

住民が避難するような事態にはなっていませんが、火山灰の被害に周辺住民は悩まされ続けています。



▲2000(平成12)年  
三宅島噴火(青谷知己)



▲2011(平成23)年  
新燃岳噴火(アジア航測(株))



▲2011(平成23)年  
桜島噴火(福島大輔)

このように、火山が噴火をすれば、その規模によっては、住んでいるところから避難をしなければいけない状態になることもあります。三宅島のような例はまれですが、火山活動が長引いて、自宅に長期間戻れない場合もあります。

火山の近くに住むということは、こういったリスクと隣り合わせであるということです。地元の火山の特徴をよく理解し、火山防災マップで被害がどこまで及ぶかを確かめておきましょう。



## 御嶽山

富士山の次に高い活火山である御嶽山(3067m)は、長野県と岐阜県の県境にあります。約80万年前から活動を開始し、最近1万年以内では三ノ池や継子岳<sup>ままご</sup>で噴火をしています。最近は地獄谷での噴火が多く、1979年も2014年もそうでした。

御嶽山では山を御神体とする御嶽信仰が中世から始まり、江戸時代以降は信仰登山で多くの人々が山頂をめざしました。

### ●2014(平成26)年の噴火

9月27日の噴火の二週間ほど前に、一日で50回を超える火山性地震が二日間ありました。また、気象庁は火山活動のレベル変更を行いませんでした。噴火当日は御嶽山の紅葉が見頃の週末の土曜日でしたが、一年で一番登山客が多い時期でした。朝から登山を開始した人が山頂に到着し、お弁当を食べようとしている時に、突然に噴火が始まりました。この時の噴火は水蒸気噴火で、マグマは出ませんでした。噴火開始約5分後にこぶし程度の大きさの噴石(火山用語では、火山れきと言う)がとても高速で落下してきました。この噴石が頭部に当たった方の多くが亡くなりました。死亡した人のカメラには、噴火の様子を撮影したものが残っていました。まさか、目の前で起きている噴火で、自分が死ぬと思っていなかったからでしょう。

一方、同じ条件の中で生き延びた人もいます。①の場所にいた登山ガイドの女性は、下見のため一人で登山をしていました。噴火直後近くの岩に体をすり寄せ、頭に噴石が当たらないようにしました。30分後、噴石が落ちてくるのが止まった瞬間、火口と反対側の東へ走って逃げて助かりました。②の場所にいたカメラマンの男性は、隠



▲2014(平成26)年  
御嶽山(信濃毎日新聞社)



▲生存者の位置図

れる岩がなかったので自分がしょっていた大きなリュックを頭にのせてしゃがみました。彼も噴石が落ちてくるのが止まった瞬間、最も近い山小屋に避難して助かりました。



▲草津白根山のシェルター

この二人のように、御嶽山が火山であることを理解していて、噴火が開始したら身を守るために何をすべきか知っていて、行動に移すことができた人は助かりました。私たちは登山をする時に、登る山が火山なのか火山でないのかを事前に理解しておく必要があります。また、火山であれば、その山の現在の活動状況も気象庁のホームページなどを通して理解しておきましょう。

今回の噴火ではこぶし程度の大きさの噴石による犠牲者が多数を占めました。こういった噴石から身を守るために、シェルター(退避壕とも言う)を山頂周辺に設置することも、犠牲者を減らすためには有効です。今回の御嶽山だけでなく、火口周辺に多くの観光客が訪れる吾妻山や蔵王や箱根などにも、ぜひシェルターを設置してもらいたいと思います。

### くちのえらぶじま 口永良部島

鹿児島市の南約140km、屋久島の西側にある火山の島です。東西約12kmで南北約5kmの小さな島で住民が130人ほど住んでいます。新しい火山はすべて東側に位置し、噴火記録が残っているのは江戸時代以降で、今までに10回以上噴火をしています。1980(昭和55)年の噴火以降、約30年噴火をしていませんでしたが、2014(平成26)年と2015(平成27)年に噴火をしました。

2014(平成26)年の噴火が集落の近くまで迫ってきたことから、住民は避難所をより遠くの番屋ヶ峰へ移動し、何度となく避難訓練を行っていました。そのため、2015(平成27)年5月29日の噴火では、迅速に避難したため犠牲者は出ませんでした。



▲2015(平成27)年  
口永良部島(アジア航測株)





## 5-2 火山が静かな時から火山を学び、対応を考えよう

2011(平成23)年3月11日、東北地方太平洋沖地震が発生しました。この地震と巨大な津波による震災を東日本大震災と言います。この災害では、15,893人の方が亡くなり、2,553人の方が今でも行方不明です(2017年3月、警察庁調べ)。被害は、宮城県では1万1千人以上が、岩手県では6千人近くが、福島県では2千人近くと、この3県に被害が集中しています。福島県では、この地震と津波により、東京第一原子力発電所が壊れて放射能による被害も受けています。原子力発電所周辺の住民は6年が経過しても、未だに帰ることのできない人が多数います。



▲東北地方太平洋沖地震図

### 釜石市の防災教育

津波被害のあった、釜石市の例を紹介しましょう。

釜石市では、小学生と中学生を合わせると約3千人が、東北地方太平洋沖地震の際に市内にいました。この中で亡くなった子供は5人だけで、残り全員は助かりました。

釜石市全体では、1100人以上が亡くなったり行方不明です(2012年3月末現在)。なぜ多くの子供たちは助かったのでしょうか。それは、地震が静かな時から地震や津波について学び、対応を考えて活動してきたからなのです。小学校と中学校の9年間で延べ36時

間も地震や津波について学んでいました。そして、先生は毎回授業の最後に言いました。「最後は自分の判断で逃げなさい。」と。この先生の教えを守り多くの生徒たちは助かったのです。日頃からの防災教育がいかに重要であることをしめています。今後、この釜石市での防災教育は全国に波及していくことでしょう。



▲釜石市防災副読本の表紙

ただし、津波と火山では災害の様子が異なります。津波は、海から離れて高台に避難することで助かります。しかし、火山は様々な噴火現象があり、その現象によっては避難場所も変わります。

まず、火山の仕組みをよく理解し、様々な噴火現象について学ぶことです。そして、自分の住む地域の火山の特徴をよく理解することです。また、火山防災マップをよく見ておいて、噴火した場合はどのあたりまで被害が及ぶかを知っておくことも重要です。

この本では最後のページに火山の本を紹介しています。様々な火山の本を読んで、火山に親しんでおきましょう。また、ジオツアーや観察会などに参加して実際に火山に近づいてみましょう。本だけではわからないことが、きっと見えてくるでしょう。

### 火山噴火緊急減災対策砂防計画

いつ起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り、軽減(減災)するための計画のことです。吾妻山、安達太良山、磐梯山では、2013年～2016年にかけて策定されました。火山活動が活発化した時に、被害が発生する恐れのある区域をあらかじめ想定したり、緊急的に実施する火山監視機器の整備や対策工事を実施する内容が計画されています。また、平常時からの準備として、対策工事に必要な資機材の備蓄を行うことなどが記されています。



## 5-3 火山観測と火山情報

福島県の吾妻山、安達太良山、磐梯山は火山です。吾妻山の一切経山からは白い噴気が上がっています。火山が生きているあかしです。今は噴火や爆発をしていませんが百年ほど前にこの3つの火山も噴火しました。磐梯山で1888(明治21)年の大噴火、吾妻山では1893(明治26)年に噴火、安達太良山では1900(明治33)年の噴火で硫黄の精錬所が被害にあいました。吾妻山では1977(昭和52)年にも小噴火がありましたがその後は穏やかな状況です。

私たちは美しい山岳風景や温泉などの火山の恵みを受けながら、一方ではいつ災害をもたらすかもしれないこの火山と、上手に付き合っていかなければなりません。そのためには、火山の状況を日ごろから注意深く観測し異常をいち早く見つけることが大切です。

### 火山観測の方法

東北地方の火山の様子はどのように観測・監視するのか見てみましょう。火山の状況を把握して、火山活動の推移を監視するためには、

- ①火山の近くで地震や微動\*が発生しているかどうか(震動観測)
  - ②火山から噴気や噴煙の高さ、色や量にいつもと変わりはないかどうか(遠望観測)
  - ③火山が膨らんだり縮んだりしていないかどうか(地殻変動観測)
  - ④噴気の温度や地熱が高くないかどうか(熱観測)
- などを調べる必要があります。

\*微動とは、火山の周辺で発生する連続した振動のことです。

### 火山の観測体制

仙台管区気象台が24時間体制で監視をしています。また、大学などでも火山の観測や研究をしています。

#### ●震動観測

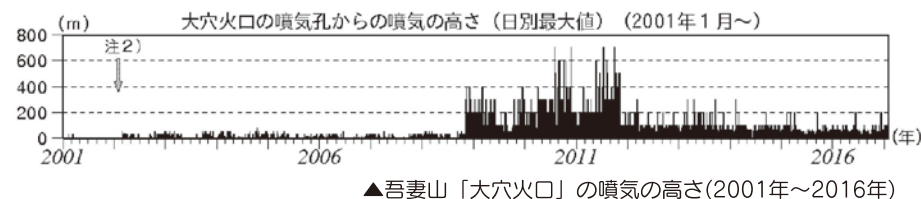
火山周辺で起きている地震と微動の回数や場所と深さなどを地震計を使って調べます。

#### ●遠望観測

噴気や噴煙の高さ、色や量の様子を監視カメラで監視します。監視カメラは見通しの良い場所に設置してあり夜間でもよく見えるようになっています。吾妻山では2008(平成20)年から水蒸気と火山ガスを含んだ噴気が勢いよく出ています。

#### ●地殻変動観測

GNSSという「衛星を使って位置(緯度、経度、標高)を測定する機器」や傾斜計という「地面の傾きを調べる機器」を使って調べます。



▲吾妻山「大穴火口」の噴気活動(左:可視カメラ、右:赤外熱映像装置による温度分布)



### ●地熱観測

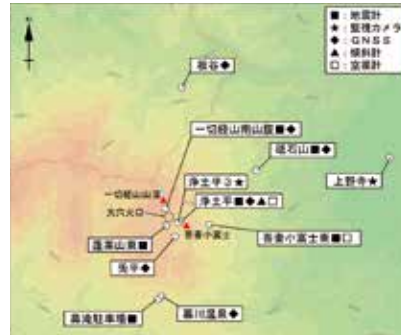
地熱地帯や噴気の温度は赤外線を利用した赤外熱映像装置や温度計を用いて観測します。人が山に入って直接測ったり、ヘリコプターにより上空から観測する場合があります。

このほか、火山ガスの量を調べて火山の活動状況を判断する場合があります。

### ●観測体制

気象庁が吾妻山、安達太良山、磐梯山で現在実施している火山観測の体制は以下の通りです。地震計、監視カメラ、GNSS観測装置、傾斜計や噴火が起きた時に発生する空気振動を観測するための空振計を使い観測と監視を行っています。

これらの観測データは現地から仙台管区気象台の地域火山監視・警報センターに伝送されており、そこでは24時間火山活動の監視を行っています。監視には東北大学、東北地方整備局の観測データも利用しています。噴火など異常現象が発生した場合には臨時に観測点を設置して、観測体制を強化します。



▲吾妻山の火山観測点配置



▲安達太良山の火山観測点配置

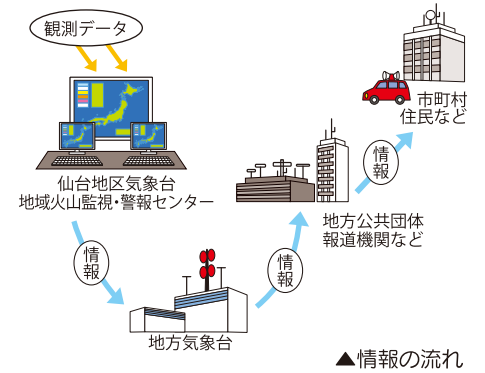


▲磐梯山の火山観測点配置

## 気象庁から発表される情報

### ●情報の流れ

火山の活動に変化が観測されると、気象庁(東北地方の火山の場合は仙台管区気象台)から噴火警報などの火山に関する情報が発表されます。右図のように情報が伝えられます。



### ●火山に関する情報

火山に関する情報には、噴火警報・予報、噴火速報、火山の状況に関する解説情報などがあります。吾妻山、安達太良山、磐梯山には噴火警戒レベルが導入されており、各レベルごとにどのような防災行動をすればよいかを噴火警報・予報に付け加えて発表されます。

種別	名称	対象範囲	レベルとキーワード	説明		
				火山活動の状況	住民等の行動	登山者・入山者への対応
特別警報	噴火警報(居住地域) 又は 噴火警報	居住地域 及び それより 火口側	level 5 避難	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは予測している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要(状況に応じて対象地域や方法を判断)。	
			level 4 避難準備	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まってきている)。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、要配慮者の避難等が必要(状況に応じて対象地域を判断)。	
警報	噴火警報(火口周辺) 又は 火口周辺警報	火口から 居住地域 近くまで 火口周辺	level 3 入山規制	居住地域の近くまで重大な被害を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	通常の生活(今後の火山活動の推移に注意、入山規制)への立入規制等(状況に応じて警戒範囲を判断)。	登山禁止・入山規制等、危険な地域への立入規制等(状況に応じて警戒範囲を判断)。
			level 2 火口周辺規制	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	通常の生活。	火口周辺への立入規制等(状況に応じて火口周辺の規制範囲を判断)。
予報	噴火予報	火口内等	level 1 活火山であることに留意	火山活動は静穏。火山活動の発生によって、火口内で火山灰の発生等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	通常の生活。	特になし(状況に応じて火口内への立入規制等)。

▲噴火警戒レベル

※気象庁ホームページ(<http://www.jma.go.jp/jma/menu/bunyavolcano.html>)からも様々な情報を入手することができます。



## 火山の言葉

### 安山岩

マグマが地表で冷やされて固まった岩石で、シリカ（二酸化けい素）が53～63%含まれていて、マグマに少し粘りけがあるもの。

### 岩屑なだれ（岩なだれ）

不安定となった火山体の一部がくずれ落ちることで発生する岩のなだれ。

### 火砕流

熱いガスや高温の岩のかげらなどが交じり合って速いスピードで山を流れ下るもの。

### 噴石

火山の噴火によって、火口から噴出したり、吹き飛ばされて飛んでくる岩石のこと。

### 火山弾

噴火で流動性を持っているマグマがひきちぎられ火口から放出されて冷え固まったもの。

### 火山泥流

降雨や融雪で火山灰や岩石が水と交じりあって流れ下ること。

### 火山灰

噴火のときに火口から上空高く飛ばして、火山の周囲に降ってくるこまかい灰。

### 玄武岩

マグマが地表で冷やされて固まった岩石で、シリカ（二酸化けい素）が47～53%含まれていて、マグマに粘りけがないもの。

### 水蒸気噴火（水蒸気爆発）

マグマだまりから上がってきたマグマは、その上の地下水を温めて水蒸気を発生します。その水蒸気の圧力が高まると急激に爆発して火山灰や噴石を飛び出させます。

### 成層火山

溶岩や火山灰を何度も出す噴火を繰り返し、積み重なってできた富士山のような円錐形の火山。

### 溶岩

噴火して地表に出たマグマが地表を流れて固まったもの。

### 溶岩ドーム

地表に出たマグマが火口のまわりに盛り上がり固まったもの。

## 火山の本の紹介

### ▲福島県の火山の本

「磐梯山に強くなる本」  
（佐藤公・中禮正明・中村洋一著：福島県火山学習会）

「磐梯山フィールドガイドブック」  
（磐梯山をジオパークにする実行委員会編著）

「共同企画展 会津磐梯山」  
（共同企画展実行委員会編著）

「磐梯山噴火」  
（北原糸子：吉川弘文館）

「磐梯山爆発」  
（米地文夫：古今書院）

「新磐梯紀行」  
（小松山六郎：歴史春秋社）

「小磐梯」  
（井上靖：新潮文庫[楼閣に掲載]）

「百年前の報道カメラマン」  
（千世まゆ子：講談社）

「ふくしまの火山と災害」  
（長橋良隆：歴史春秋社）

「浄土平・裏磐梯」  
（自然公園財団編）

「磐梯火山と湖の生い立ち」  
（猪苗代盆地地体研究グループ編著）

### ▲火山一般の本

「地震と火山の島国」  
（島村英紀著：岩波ジュニア新書）

「地球は火山がつくった」  
（鎌田浩毅著：岩波ジュニア新書）

「Q&A 火山噴火」  
（日本火山学会編：講談社新書）

「地震と噴火の日本史」  
（伊藤和明著：岩波新書）

「火山に強くなる本」  
（下鶴大輔監修：山と溪谷社）

「火山噴火」  
（鎌田浩毅：岩波新書）

「死都日本」  
（石黒耀：講談社）

「世界一おいしい火山の本」  
（林信太郎：小峰書店）

「御嶽山噴火 生還者の証言」  
（小川さゆり：ヤマケイ新書）

「日本の火山ウォーキングガイド」  
（火山防災推進機構編：丸善出版）

「知っておきたい 日本の火山図鑑」  
（林信太郎：小峰書店）

## 資料提供機関・提供者

「地熱発電図」  
東北電力

「岩なだれ（セントヘレンズ）」  
宇井忠英

「磐梯山の生い立ち1～4」  
守屋以智雄（1988）

「磐梯山火山土地条件図」  
国土地理院

「西側からの噴火図」  
守屋以智雄（1988）

「噴火の被害範囲」  
中央防災会議

「噴火2週間後の磐梯山」  
Sekiya & Kikuchi（1889）

「洪水被害」  
中央防災会議

「火口壁の崩壊」  
町田洋（1988）

「火山灰の到達範囲」  
Sekiya & Kikuchi（1889）

「吾妻山火山防災マップ」  
吾妻山火山防災協議会

「安達太良山火山防災マップ」  
安達太良山火山防災協議会

「磐梯山火山ハザードマップ」  
磐梯山火山防災協議会

「2000年有珠山噴火」  
三松三朗

「有珠山 仮設住宅」  
三松三朗

「洞爺湖幼稚園の被害」  
三松三朗

「2000年三宅島噴火」  
青谷知己

「草津白根山のシェルター」  
（「活火山における避難壕等の充実に  
向けた手引き」より）

「2011年新燃岳」  
アジア航測㈱

「2014年御嶽山」  
信濃毎日新聞社

「2015年口永良部島」  
アジア航測㈱

「東北地方太平洋沖地震」  
小山真人

イラスト作成  
株式会社 クレオ・ムイナス

## 執筆者

下記以外全て  
佐藤公（磐梯山噴火記念館 館長）

安達太良山  
藤縄明彦（茨城大学理学部 教授）

吾妻山  
長橋良隆（福島大学共生システム理工学類 教授）

火山観測と火山情報  
福島地方気象台

