

噴気地帯を巡って ～箱根・弥陀ヶ原・アトサヌプリ～

原田昌武（神奈川県温泉地学研究所）・
丹保俊哉（富山県立山カルデラ砂防博物館）・
石川孝織（釧路市立博物館）

地獄。火山に見られる噴気地帯は、古来よりそう言われることが多く、恐れを抱く場所だったのかもしれませんが。たしかに一带からもうもうと立ち上がる噴気や、グツグツとお湯（温泉）が沸いている光景は日常生活からはかけ離れています。また、その周辺は高い地温や火山ガスのために草木が枯れており、足元には粘土化した山肌がむき出しになっているため、この世のものとは思えない風景だったのでしょうか。しかし、本当に噴気地帯は地獄なのでしょうか？

2015(平成 27)年は箱根の火山活動が活発化し、噴気地帯である大涌谷ではごく小規模な水蒸気噴火が発生しました。箱根火山には大涌谷以外にも、早雲地獄や湯ノ花沢周辺に噴気が見られます。

これらに加え、最近見学した弥陀ヶ原（立山）火山やアトサヌプリの噴気地帯について、写真を中心に簡単に紹介したいと思います（図 1）。

■ “噴気” と “噴煙”

各地の噴気地帯を見る前に、1つだけ確認しておきましょう。

時々、噴気地帯を見た人から“いつもよりも大量の噴煙が上がっている”という話を聞くことがあります。報道等でも“噴煙”と言われると、大袈裟かもしれませんが、我々はギョッとして驚きます。それは、なぜか。“噴気”と“噴煙”では、意味合いが変わってくるからです。

一般的に、噴気とは噴気孔や地面から水蒸気や火山ガス（主に硫化水素や二酸化硫黄、二酸化炭素など）が立ち上ることを意味します。噴煙も同じようなものなのですが、それは水蒸気と火山ガスに加えて細粒の物質などが一緒に放出される現象なのです。つまり、噴煙と言うと、火口から火山灰などを放出する噴火をイメージしてしまいます。似たような言葉ですが、印象が全然違うのです。

では、“噴気”地帯の風景をご覧ください。



図 1 箱根、弥陀ヶ原、アトサヌプリの位置。

■箱根火山

箱根で一番観光客が訪れる噴気地帯が、大涌谷です。ここも、かつては大地獄と呼ばれていましたが、1873（明治6）年に改称されています。ちなみに、それと同時に、小地獄と呼ばれていた場所は、小涌谷に改称されました。

大涌谷と言っても、噴気地帯は大きく3つの場所に分かれていています（図2）。(I) 大涌沢にある噴気地帯、(II) 冠ヶ岳の北斜面にある噴気地帯、(III) 大涌谷駐車場の南西にある噴気地帯です。(I) 大涌沢では、2015（平成27）年の火山活動により噴気活動も活発化し、また、新たな火口も形成されました（写真1～4）。また、新しい噴気孔もいくつかできました（写真5）。このような噴気孔からは、水蒸気とともに二酸化硫黄や硫化水素、二酸化炭素などの火山ガスが放出されています。(II) 冠ヶ岳北斜面や(III) 大涌谷駐車場南西の噴気については、この年の火山活動に伴うような変化は、特段見られませんでした（写真6,7）。

2001（平成13）年以降には、大涌谷北側の尾根を越えて、上湯場地域でも噴気が見られるようになりました（写真8、9）。この最近拡大した噴気域は、大涌谷と区別するため、上湯場地域の“新噴気域”と呼んでいます（A-Eの分類は原田ほか（2012）による）。大涌谷の場合は“孔”から噴気が目立ちますが、上湯場の新噴気域では、特定の場所からというよりは、地面全体から蒸気が上がっています（写真10）

大涌谷の東隣にあるのが、早雲地獄と呼ばれる噴気地帯です（写真11、12）。ここでは1953（昭和28）年に火山性の地すべりが発生し、強羅の周辺まで被害が及びまし

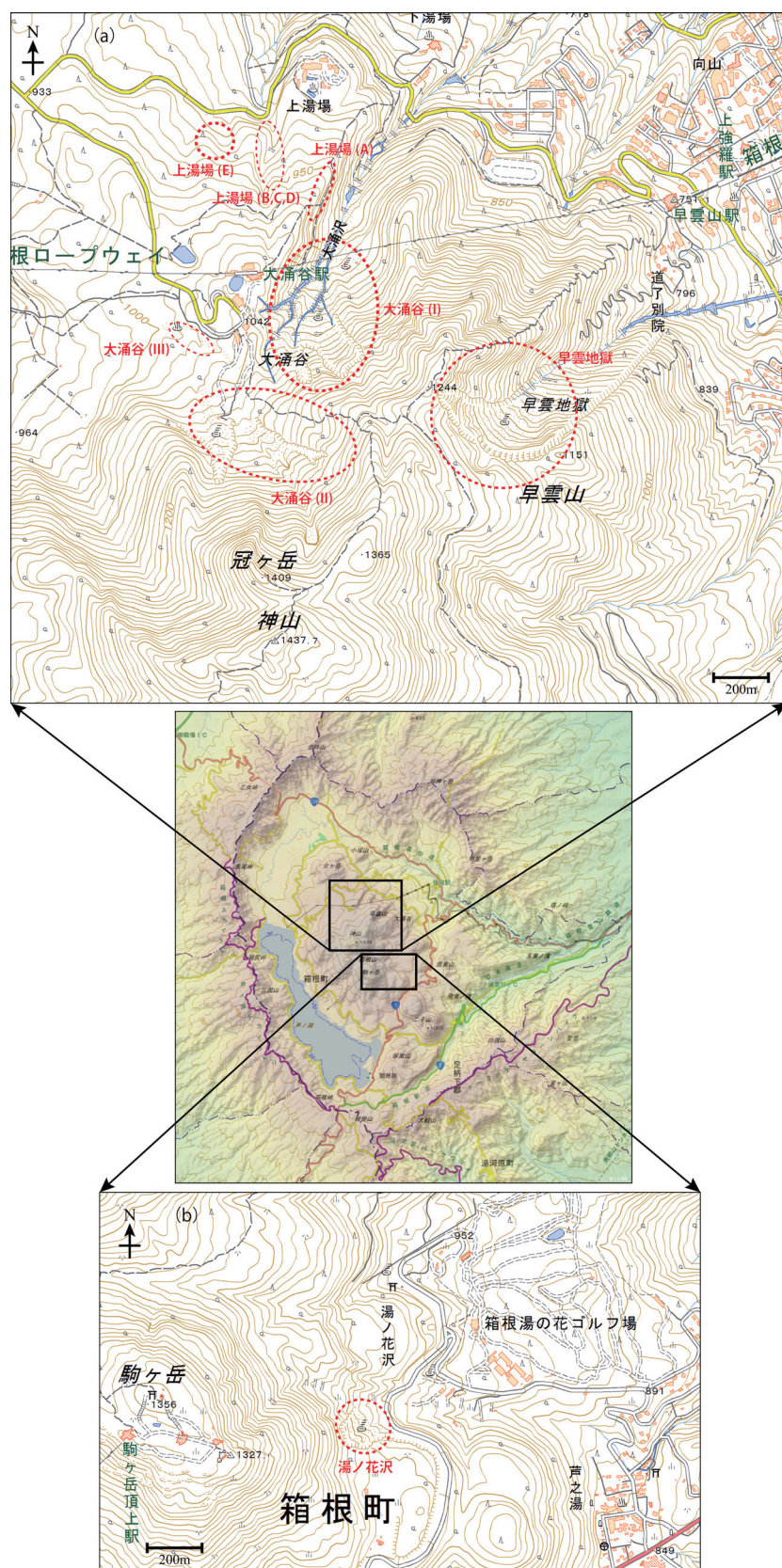


図2 箱根火山の噴気地帯（概略図）。赤点の円で囲った部分は、撮影した噴気地帯。

た。現在では、砂防工事も行われ対策が立てられています。

これらの噴気地帯は主に中央火口丘の北側ですが、南東側の湯ノ花沢

周辺にも噴気地帯が見られます（写真13、14）。ここでも大涌谷と同じように、高濃度の火山ガスが噴出しています。

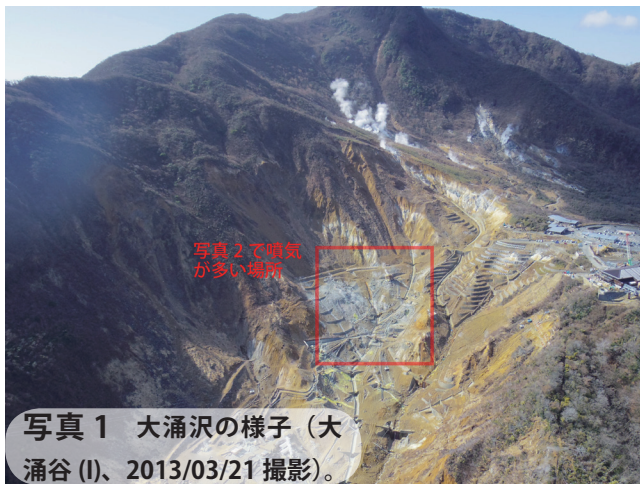




写真 9 上湯場の噴気地帯 (2013/03/21 撮影)。

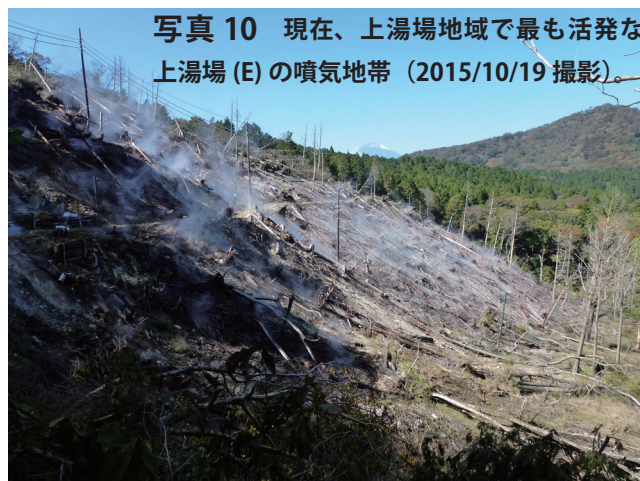


写真 10 現在、上湯場地域で最も活発な上湯場 (E) の噴気地帯 (2015/10/19 撮影)。



写真 11 早雲地獄と大涌谷 (2013/03/21 撮影)。



写真 13 湯ノ花沢周辺の噴気地帯 (2013/03/21 撮影)。



写真 12 早雲地獄の噴気地帯 (2013/03/21 撮影)。



写真 14 湯ノ花沢周辺の噴気地帯 (2016/02/26 撮影)。

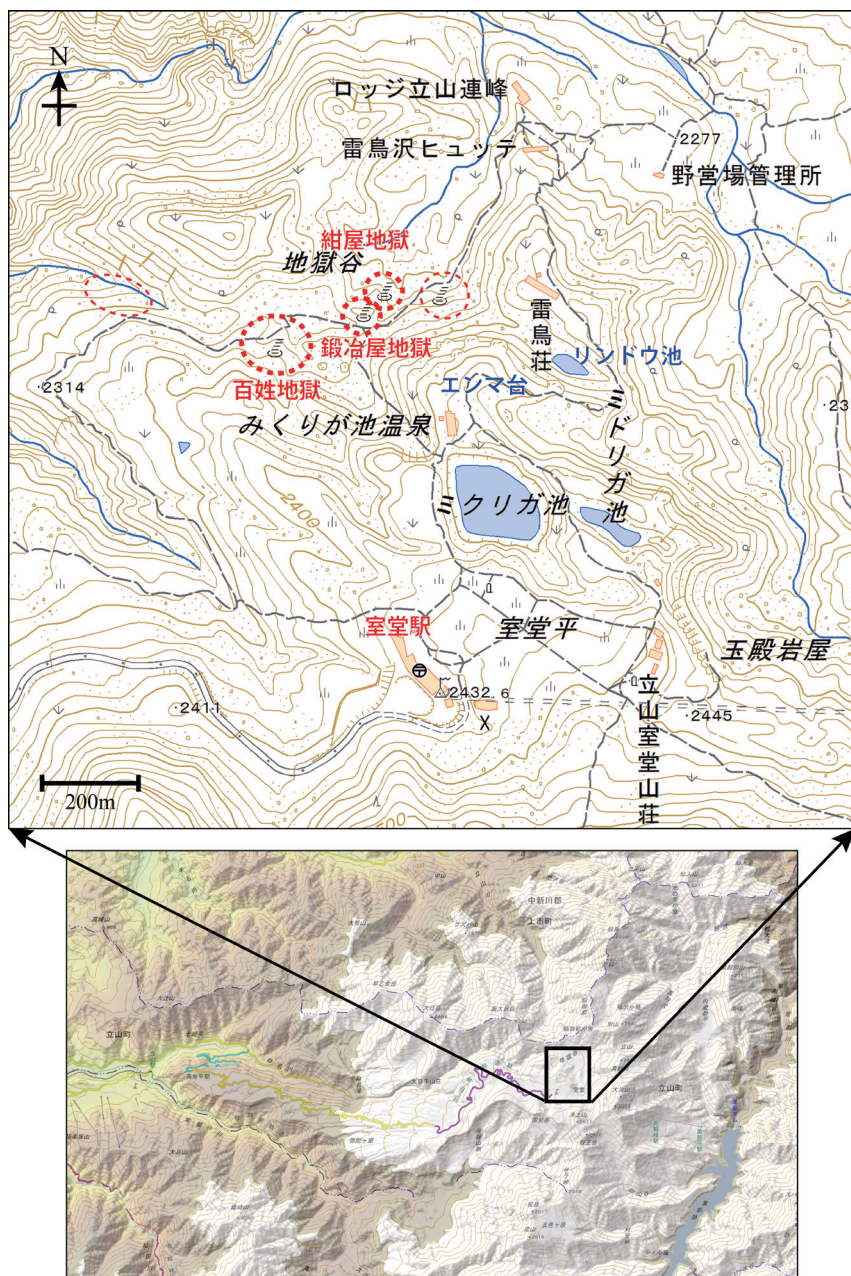
■弥陀ヶ原（立山）火山

立山連峰にある有数の観光地、室堂平には地獄谷があります（図3）。室堂駅からミクリガ池を通りエンマ台に行くと、眼下にはところどころ植生のない灰色の地面が広がっています（写真15）。

地獄谷の中でも、代表的な噴気地帯は3つあります。西側にある百姓地獄は、荒涼とした平地の周辺にある噴気地帯です（写真16、17）。百姓地獄の西北西約400mのとこ



写真15 エンマ台から眺める地獄谷（2015/10/01撮影）。



ろにも、噴気は見られます（写真18）。その隣にある鍛冶屋地獄は谷底にある噴気地帯で、かつては噴出するイオウが成長した立派な噴気塔が見られました（写真19、20）。

東側に位置する紺屋地獄は、泥まじりの熱水が活発に湧いているところがあります（写真21、22）。そのさらに東側のリンドウ池から北西に続いている沢の下部にも噴気が見られます（写真23、24）。ここでも熱水の噴出や噴気塔が見られます（写真25、26）。

このように、噴気地帯それぞれには地獄の名前がついています。もしかしたら、現生の身分に応じてあの世の地獄も違っている、と考えられていたのかもしれません。

図3 弥陀ヶ原火山（立山・室堂）の地獄谷と噴気地帯（概略図）。赤点の円で囲った部分は、撮影した噴気地帯。



写真 17 百姓地獄・団子屋地獄
の噴気地帯 (2015/10/02 撮影)。



写真 19 鍛冶屋地獄でのかつての
噴気塔 (2006/10/03 撮影)。



写真 16 地獄谷の様子 (2015/10/01 撮影)。



写真 18 百姓地獄から西北西 400m 付近の様子
(2015/10/03 撮影)。



写真 20 鍛冶屋地獄の噴気地帯 (2012/05/13 撮影)。

写真 21 紺屋地獄での熱水噴出 (2015/10/01 撮影)。





写真 22 紺屋地獄での熱水噴出 (2015/10/01 撮影)。



写真 23 リンドウ池とその周辺 (2015/10/01 撮影)。



写真 24 紺屋地獄の東側にある噴気地帯 (2015/10/03 撮影)。



写真 25 紺屋地獄の東側にある噴気地帯での熱水噴出 (2015/10/01 撮影)。

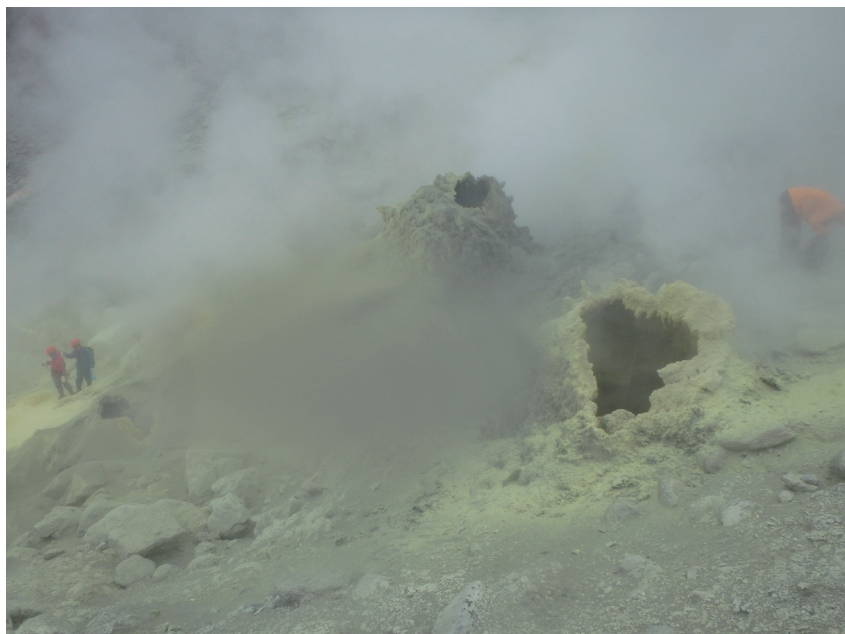
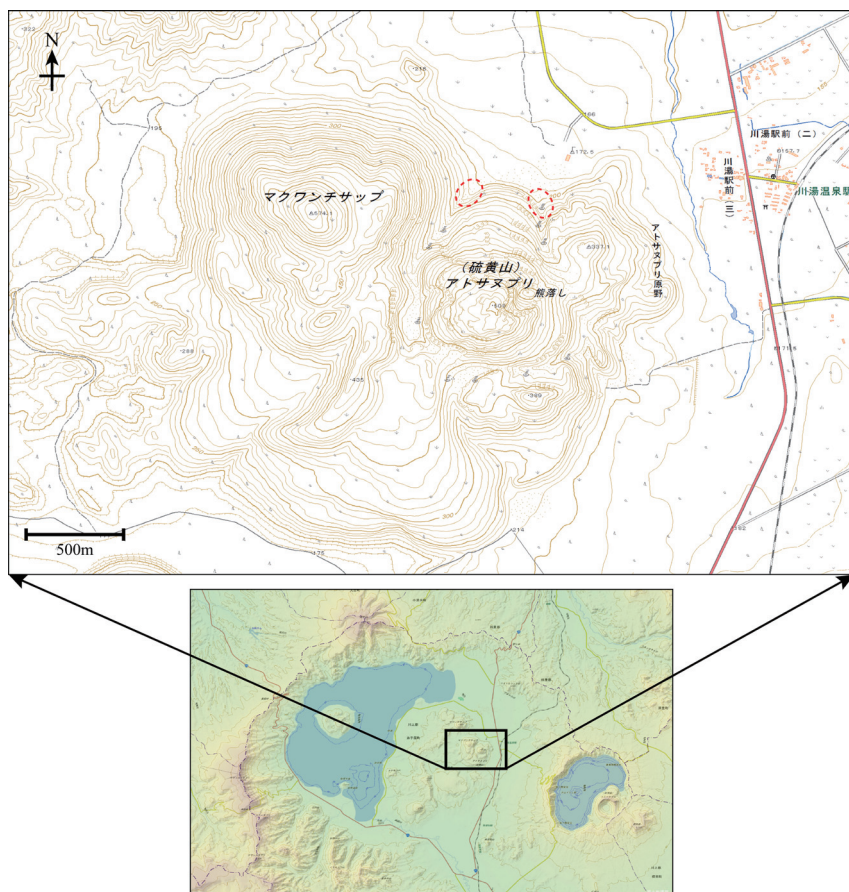


写真 26 紺屋地獄の東側にある噴気地帯での噴気塔 (2015/10/01 撮影)。



■アトサヌプリ

川湯硫黄山とも呼ばれるアトサヌプリ（アイヌ語で「裸の山」）は、大正時代から観光地として知られています（図4、写真27）。ここでは明治時代から1963（昭和38）年頃まで断続的に硫黄鉱山として採掘が行われ、特に明治20年代の安田財閥による採掘は、釧路地域の発展の礎となりました。

アトサヌプリの噴気は、谷筋や山の麓によく見られます（写真28）。やはりここでも植生は失われ、灰色の地面と岩石が荒れたような風景を作っています。所々には、火山ガスに含まれる硫黄の成分が沈殿し、硫黄華と呼ばれる黄色い結晶が噴気孔の周辺で成長しています（昇華硫黄・写真29）。また、よく見ると硫黄が

図4 アトサヌプリ周辺の地図。赤点の円で囲った部分は、撮影した噴気地帯。



写真27 アトサヌプリ周辺の様子(2015/11/16撮影)。



写真28 アトサヌプリの噴気地帯(2015/11/16撮影)。



写真29 アトサヌプリでの噴気孔と硫黄華(2015/11/16撮影)。



写真30 アトサヌプリでの硫黄の流下跡(2015/11/16撮影)。

溶けて流れた跡が観察できます（溶融硫黄・写真 30）。理科年表によれば斜方硫黄や単斜硫黄が溶ける温度（融点）は、それぞれ 112.8℃、119℃ですから、一時的にそれ以上の高温になっていたことがわかります。

■注意！

3つの噴気地帯を紹介しましたが、このような場所に行く際には特に2点ほどご注意ください。

その1つは、火山ガスです。硫化水素や二酸化硫黄（亜硫酸ガス）などは、呼吸器系（気管支にかかわる疾患）に影響を及ぼすことが知られているため、注意が必要です（写真 31、32）。また、火山ガスは空気よりも重いため、特にくぼ地や谷では高濃度になることがあります。高濃度の火山ガスは、最悪の場合、死に至ることもあるので気を付けてください。

2つ目は、足元です。噴気地帯とその周辺は、高温のために地表面付近が風化し、地面が柔らかくなっていることがあります。最近では噴気量も少なくなった箱根・上湯場にある噴気地帯（B,C,D）は、一見、普通の地面のようにも見えます（写真 9）。しかし、そこは噴気地帯です。地表面は柔らかく、地面から 50cm 程度下の地中温度は、96℃近くあります。つまり、そのようなところを歩いてしまうと足がズボットはまり、そこは高温。熱湯に足をつっ込むようなものです。決められた歩道以外には、絶対に入らないでください。

なお、今回紹介した箱根・大涌谷や弥陀ヶ原の地獄谷、アトサヌプリの山頂などは、噴気活動が活発なため（火山ガス放出量が多いため）、現在、立ち入りが規制されています。



写真 31 大涌谷に設置している注意喚起の看板（2015/07/24 撮影）。



写真 32 エンマ台（室堂平）付近に設置している看板と水場（2015/10/01 撮影）。

我々は、火山活動評価のための調査・研究目的により、関係機関の許可を得て現地調査を行いました。

■噴気地帯は生き物？！

冬場になると、“あんなところに噴気はなかったぞ”という通報や相談を受けることがよくあります。そう、噴気の見え方は気温によって違います。夏は噴気があっても気温が

高いためにほとんど目立ちませんが、冬になって気温が低くなるとよく見えるようになります。噴気の変化を見た目だけで判断するのは、なかなか難しいのです。

しかし、実際にこれまで活発だった噴気孔や噴気地帯が衰え、他の新たな場所が活発になることもあります。例えば、箱根の上湯場地域は、その活発な噴気活動の中心領域が 2011 年頃に境に噴気地帯（B,C,D）

から噴気地帯（E）に移しています。また、火山活動が活発化すると、噴気地帯が拡大することもあります。これらは、火山活動や地盤の状況によって、地下から供給される火山ガスのルートや熱量が変わるために、噴気活動も生き物のように変化するのでしょう。

■おわりに

地温が高く、水（熱水や地下水）が多い場所に噴気地帯は出来ます。熱と水。火山地帯でこの2つがそろうところでは、水蒸気噴火が発生する恐れがあります。気象庁による活火山総覧（第4版、Web掲載版）を元に、過去の火山活動を見てみると、箱根火山では3000年前以降の噴火は水蒸気噴火で、約3000年前、約2000年前、12世紀後半～13世紀（鎌倉時代）頃や2015年に発生したことがわかっています。

弥陀ヶ原火山でも、最近約10000年間の噴火は水蒸気噴火で、公の記録（古文書）に残っている最新の噴火は1836年（江戸時代）です（中野・伊藤、1998）。また、アトサヌプリの最新の噴火記録は数百年前で、“熊落し”火口を作った水蒸気噴火です。

このように、噴気地帯は時として水蒸気噴火の現場となりうる場所です。しかし、“熱と水”を違う角度から考えてみると…。そう、それは温泉にほかなりません。今回取り上げた噴気地帯でも、箱根には大涌谷温泉、弥陀ヶ原にはみくりが池温泉など、アトサヌプリには川湯温泉があります。温泉に入り、幸せな気分になるのは、我々だけではないと思います。

噴気地帯に地球の鼓動を感じ、温泉で自然の恵みを享受する。そう考えると、噴気地帯は決して、地獄ではないように思います。

■謝辞

本論の写真は、主に火山活動の調査・研究を行う際に撮影したものです。調査・研究を行うに当たっては、箱根町や環境省立山自然保護官事務所に立ち入り許可をいただきました。また、地形図は、地理院地図を使用しました。ここに記して、深く感謝いたします。

■参考文献

- 原田昌武・小田原啓・松沢親悟・代田 寧・板寺一洋・寺田暁彦（2012）箱根大涌谷の北側斜面における近年の地表面変化と熱赤外カメラによる観測，温地研報告，44，55-62.
- 中野 俊・伊藤順一（1998）立山火山の噴火記録，火山，43，123-126.