

箱根火山と「^{ししおど}鹿威し」

板寺一洋

(神奈川県温泉地学研究所)

昨年の冬、健康診断を受診し、程なくしてその結果が送られてきました。封を開けてみると、とある項目に「再検査を要する」との判定が記載されていました。いわゆる「健診で引っ掛かった」というやつです。そこで、改めてこれまでの受診結果を並べて眺めてみたところ、確かにその項目の数値は毎年少しずつ上がってきており、今回、ついに(公社)日本人ドック・予防医療学会が定めた基準を超えてしまっていました。今回の健康診断前に何か体調に変化があったわけでも、もちろん何か自覚症状があったわけでもありません。我ながら可笑しかったのは、それにもかかわらず、今回の「引っ掛かった」通知を見た途端に、何となく具合の悪いような気がして、数日の間、何とも居心地が悪かったことです。

健康診断では様々な項目について検査が行われ、ほとんどの項目に基準値が設定されています。それぞれの基準値は、健康上の支障についての医学的知見と統計学的手法にもとづき健康な人の検査結果が含まれる値の範囲で示されています。検査結果がその範囲を超えたら再検査してくださいとか、将来、疾病につながる恐れがあるので医師に相談してくださいといった判断にも使われ、私たちの健康状態を推し量るため目安と言い換えてもいいでしょう。

温泉地学研究所が調査研究のため詳しい観測と監視を行っている箱根火山にも、その状態(活動の状況)を見極め、いざという時に必要な防

災対応がとられるように様々な基準が設定されています。例えば温泉地学研究所では、箱根一帯で1時間に10回以上の地震が観測された場合を群発地震活動ととらえ、地震・地殻変動等を注意深く観測する体制に移行することとしています。また、気象庁が噴火警戒レベル(箱根山では平成21年から運用が始まった)を上げ下げするにあたって、カルデラ内で発生した地震の数や浅部の低周波地震発生の有無、ひずみ計や傾斜計の変化の度合い、GNSS観測による基線長変化の状況などについて様々な基準が設けられています。

自然界には健康診断の数値基準のように「この範囲を超えたら要注意」という場合だけでなく、「ある数値」を超えると現象が進行する、あるいは何か違った状態に遷移する場合があります。その場合の「ある数値」は「閾値」(しきいち・いきち)と呼ばれています。閾(しきい・しきみ)は「門戸の内外の区画を設けるために敷く横木」(広辞苑第七版)、すなわち「敷居」を指す言葉です。私たちが敷居をまたいで家を出入りするように、ある現象に関わる数値が「しきい値」を超えると状況が一変するようなことがあるのです。

皆さんは鹿威し(ししおどし)をご存じのことと思います。水が注がれた竹筒が時として転倒し「コン」という甲高い音を立てる、時代劇にも出てくるアレです。鹿威しの例で言えば、竹筒が一杯となる水の量が「しきい値」にあたります。少しず

つ注がれた水の量が「しきい値」を超えた途端、竹筒が転倒して音を鳴らす(現象が進行する)というわけです。

箱根では、噴火警戒レベルが引き上げられた2015年のように数か月間も続く極端に活発な地震活動とは異なり、数時間ほどの短い時間に十回から数十回ぐらい地震が発生し、すぐに静かになる現象がたびたび観測されます。箱根の地震活動にマグマ活動に由来する流体が関わっているであろうことは様々な研究が指摘していますが、私は、こうした単発の地震活動が起こるたび、箱根の地下に、流体が注がれて時々転倒する「鹿威し」(正確には鹿威しに準(なぞら)えることのできるような何らかの仕組み)が隠されているのではないかと想像せずにはられません。

その想像が的を射ているかどうかは今後の研究成果を待ちたいと思いますが、それはともかく、火山活動監視という視点からすると、観測しているある項目がこの数値を超えたら即危険であるとか、噴火が発生するといった「しきい値」を決めたいところです。しかし、話はそうは簡単にはいきません。私たちにはまだまだ経験も知見も足りないからです。そして何より、火山で起きている現象はそんなに単純ではありません。

それでも温泉地学研究所では、若手研究員が中心となってある取り組みが始まっています。それは箱根火山に火山活発化指数(Volcanic Unrest Index: VUI)を導入しようと

いうものです。火山活発化指数とは非噴火時の火山活動に対して、客観的・定量的な評価を行うためにニュージーランドで開発された指標です (Potter et al., 2015)。具体的には、火山性地震の数や地殻変動、噴気温度などの項目ごとに火山の活発度に応じた5段階のデータ区間を設定しておき、実際のデータが含まれる区間に応じて0から4の数字をあてはめ、それらの平均処理などを経て総合的な活動度を指数化するもので、観測項目ごとのデータ区間は、それぞれの火山で決める必要があります。この考え方を温地研が行っている様々な調査観測結果に適用する

ことで、箱根山の現在の状況が過去の事例（たとえば水蒸気噴火を伴った2015年の活動時）と比べてどのくらい深刻な状況にあるかを具体的にお示しすることを目指しています。どうぞ、ご期待ください。

冒頭健康診断の話に戻りますと、引っ掛かった「とある項目」が「しきい値」を超えて体調が激変してはたまりませんから、せいぜい摂生に努めようと思う今日この頃です。考えてみると、私の意識を変えたという意味では、今回の健康診断結果も「しきい値」を超えたという事ができるかもしれません。

参考文献

Potter SH, Scott BJ, Jolly GE, Neall VE, Johnston DM (2015) Introducing the Volcanic Unrest Index (VUI): a tool to quantify and communicate the intensity of volcanic unrest. Bull. Volcanol. doi:10.1007/s00445-015-0957-4