

# カルデラ火山のハザードマップ

日本史上最大の噴火をした十和田火山の災害想定影響範囲図の作成

国土保全技術部 荒井 健一・廣谷 志穂・中村 圭裕  
 東北国土保全コンサルタント技術部 ましもと 博志 岸本 博志

## はじめに

十和田火山は、国内に50ある「常時観測火山」の一つとして、気象庁が24時間体制で監視・観測している活火山です。1万5千年前に起きた巨大噴火では、青森・秋田・岩手3県の広い範囲が高温の火砕流によって荒野となりました。大量のマグマが地下から噴出した場所には、直径約2km以上のカルデラができました。ここに水がたまったのが十和田湖です。カルデラができた後も1千年～3千年に1度のペースで噴火を繰り返しており、6千年前や1千年前（平安時代）には噴出量20億m<sup>3</sup>を越す巨大噴火が起きています（図1）。20億m<sup>3</sup>の噴出量とは、山手線の内側（約63km）が一律約30mの厚さの火山灰で埋まる量に相当します。

火山防災対策は、その火山が噴火したときに考えられる社会への影響を想定することからスタートします。その火山で直近に起きた噴火、もしくは約1万年間にその火山で起きた噴火の特徴をもとに条件を決めて、シミュレーションなどで被害影響を想定します。十和田火山の

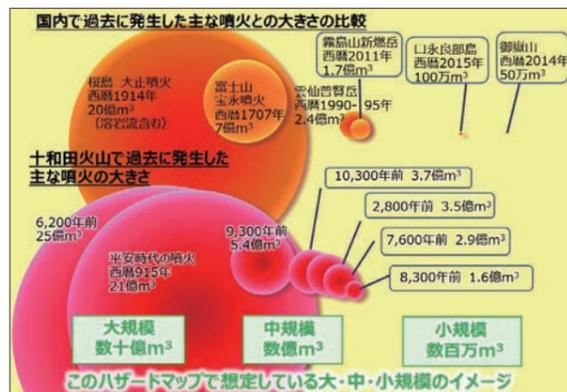


図1 十和田火山と他火山における噴火規模の比較

場合、いずれの条件においても巨大噴火を想定する必要があります。アジア航測は、青森県と秋田県からの業務委託を受け、国内火山では類をみない巨大噴火を想定したハザードマップ作成を行いました。多くの専門家による議論・意見を踏まえて、新たな解析手法、工夫を盛り込んだマップが完成したため、その一部を紹介します。

## 噴火場所や発生現象、条件の設定方法

将来の噴火を想定する上では、過去の噴火の特徴を理解することが重要です。各種の研究結果を参照・整理すると、研究者間で意見が異なる場合があります。そこで、十和田火山防災協議会の火山専門家に対してアンケート形式の意見聴取を実施し、意見の異なる事項を中心に会議を開催しました。会議では、事務局によるファシリテーションと事例紹介、各種解析結果の提示などを通じて条件を確定していく、新たな方法で行いました。

この結果、想定する噴火場所は、過去1万1千年間の噴火実績をふまえて、御倉山や中湖を包括する、カルデラ外縁までを想定域に含む範囲としました。想定したケースには、湖の中で噴火するケースや、湖周辺の居住地域で噴火するケースを含みます。また、2014年の御嶽山噴火災害では、『水蒸気噴火』が戦後最大の人的被害をもた

らしました（図2）。十和田火山では水蒸気噴火の痕跡は見つかっておらず、専門家の間でも発生可能性は低いとの意見が大勢でした。しかし、巨大なマグマ噴火に推移する前段階の現象として水蒸気噴火が起きる可能性は否定できないため、発生シナリオに明記し、防災対応から抜けおこないように配慮しました。



図2 水蒸気噴火とマグマ噴火のイメージ

## 噴火に伴い発生する大規模現象の影響想定方法

噴火による影響が広い範囲に及ぶ現象として、『降灰』があります。灰が降る方向や距離は、噴火したときの上空の風向き・速度によって変わります。上空では1年を通じて西からの風が多いため、降灰の影響は火口の東側の地域で高い可能性があります。しかし、ここでは過去6年分の風の日観測データから、風向・風速のあらゆるケースで解析した結果のうち（図3）、季節に関係なく各地で最大となる積灰厚さを読み取れるようにしました。

また、火山から離れた場所でも大きな被害が懸念される現象として、『融雪型火山泥流』があります（図4）。これについては、雪を融かす火砕流の移動速度や標高毎に異なる積雪量や融雪速度、火砕流が泥流化してから平野部に至るまでに泥流が谷のなかを移動する時間などを細かく設定して解析しました。解析の結果、平安時代の噴火後に発生した泥流と概ね同じ範囲で氾濫することがわかりました。日本ではあまり事例が知られていませんが、例えば2007年にコロンビアのNevado del Huila火山で発生した噴火に伴う泥流は、火口から24km離れ

た場所で秒速1万トンを超す流量で氾濫したことが報告されており（R.Worni and others,2012）、今回の解析結果と似た災害といえます。

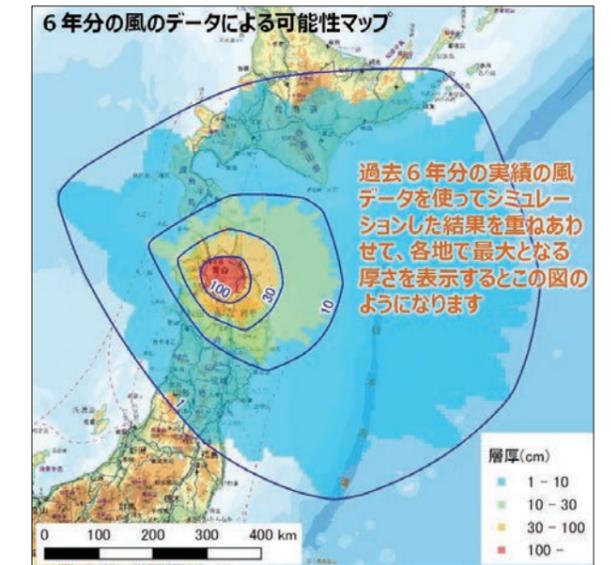


図3 シミュレーションした降灰影響結果

## おわりに

完成した十和田火山災害想定影響範囲図（十和田火山ハザードマップ）は、過去に実際に起きた噴火を再現して地図上に示すだけでなく、火山現象のことも、十和田火山のことを知ってもらうために、写真やイラストを多く掲載しながら、「誰かに話したくなる知識」を各ページに載せるなどした冊子タイプとなりました。十和田火山防災協議会が青森県防災ホームページ、秋田県防災ポータルサイト等で公開していますので、ぜひご覧になって頂ければと思います。

今回の検討では、専門家間の意見統合、防災対応に配慮した抜けない想定シナリオの作成、巨大噴火に対応した降灰・泥流影響範囲の検討など、新たな取り組みを行いました。しかし、噴火後の降雨を誘因とする土石流の影響など、時間経過とともに変化する災害形態や継続的な噴火の影響を考慮した被害の拡大等については、今後の課題として、引き続き検討していきたいと思ひます。



図4 大規模噴火で想定される火砕流と泥流の影響範囲

### 参考文献

- 平山・市川（1966）1,000年前のシラス洪水～発掘された十和田湖伝説～。地質ニュース, 140, 10-28.
- 小野ほか（2012）十和田火山AD915噴火後のラハルが及ぼした津軽平野中部の堆積環境への影響。第四紀研究, 51,317-330.
- R.Worni et.al（2012）Challenges of modeling current very large lahars at Nevado del Huila Volcano, Colombia. Bull.Vol., 74, 309-324.