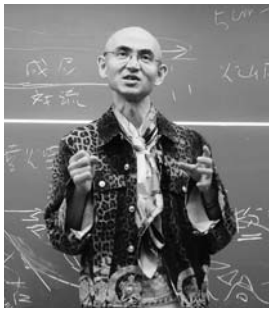
〈活動期に入った日本列島〉

日本列島の火山災害予測

Volcanic hazard assessment of the Japanese Islands



京都大学大学院　人間・環境学研究科　教授
鎌田 浩毅

かまた　ひろき

▶京都大学大学院人間・環境学研究科教授（地球科学者）　▶1979年東京大学理学部地学科卒業。通産省を経て1997年より現職　▶1955年東京生まれ　▶専門は地球科学・火山学・科学コミュニケーション。日本地質学会論文賞受賞（1996年）。テレビ・ラジオ・講演会で科学を分かりやすく解説する「科学の伝道師」。京大の講義は毎年数百人を集める人気で教養科目１位の評価　▶著書に『京大人気講義 生き抜くための地震学』（ちくま新書），『次に来る自然災害』『資源がわかればエネルギー問題が見える』（以上は PHP 新書），『地震と火山の日本を生きのびる知恵』（メディアファクトリー），『火山と地震の国に暮らす』（岩波書店），『火山噴火』（岩波新書），『マグマの地球科学』（中公新書），『富士山噴火』（講談社ブルーバックス），『地球は火山がつくった』（岩波ジュニア新書），『地学のツボ』（ちくまプリマー新書），『世界がわかる理系の名著』『成功術 時間の戦略』（以上は文春新書），『もし富士山が噴火したら』『座右の古典』『知的生産な生き方』『一生モノの時間術』『一生モノの人脈術』『一生モノの勉強法』（以上は東洋経済新報社）など　▶ホームページ：http : //www.gaia.h.kyoto-u-ac.jp/~kamata/

2014年９月に発生した御嶽山の噴火は，死者57名，行方不明６名という戦後最悪の火山災害を引き起こした。その後も日本各地で噴火が続いており，私が専門とする地球科学の観点からは，日本列島が新たな変動期に入ったことを示している。

こうした動きは４年前に発生した東日本大震災（いわゆる「３・11」）に誘発されたものだ。すなわち，平安時代以後1100年ぶりに経験したマグニチュード９の巨大地震が引き金となり「噴火の時代」が始まったのである。

地球科学には「過去は未来を解く鍵」というキーフレーズがある。過去に発生した現象を詳しく解析することによって，確度の高い将来予測をしようとする方法論だ。歴史を振り返ってみると，日本の９世紀は地震と噴火が特に多い時代だったが，それ以来の「大地動乱の時代」が始まった。

全世界には今後いつ噴火してもおかしくない活火山が1,500個ほどあるが，そのうち日本列島には110個が集中する。「３・11」以降，全国各地に点在する活火山の地下で活動が始まった。具体的には，富士山，箱根山，浅間山，草津白根山，焼岳，乗鞍岳，白山など20個の地下で，小規模の地震が起き始めた。

これはマグマの上昇がスタンバイ状態にあることを示しており，近い将来の噴火誘発が懸念される。こうした中でも富士山は歴史的に甚大な噴火災害をもたらした活火山として注目が集まっている。

■富士山の「山体崩壊」

近年の地質学研究から，かつて富士山は崩壊していたことが判明した。富士山のような大型の成層火山は，噴火や地震を引き金として不安定な部分が一気に崩れる「山体崩壊」を起こす。

富士山は昔から美しい円錐形だったのではなく，山が大きく崩れ山頂の欠けていた時期が何回もあった。山体崩壊は同時に，巨大な山くずれ現象である「岩なだれ」を発生させる。崩れた岩塊が高速で山麓を流れ下り大きな被害を与えるのだ。たとえば，明治21年（1888年）に福島県の磐梯山（ばんだいさん）で起きた岩なだれでは，477名が犠牲となった。

今から2900年ほど前，富士山の東斜面が山体崩壊を起こして巨大な岩なだれが発生した。この時に麓を襲った証拠が静岡県御殿場（ごてんば）市に残されている。東京の山手線が囲む広さの土地を，厚さ10メートルほどの土砂が埋めつくした。発生した岩なだれの速さは時速100km 以上と推定されている。

この山体崩壊は，富士山周辺を襲った活断層地震によって引き起こされたと考えられている。富士山の南西にある富士川には，「富士川河口断層帯」と呼ばれる活動度の高い断層群が存在する。約2900年前にマグニチュード７を超える直下型地震が発生し，その大揺れによって山が崩壊した。富士山の場合には，マグマ活動と関係のない直下型地震によっても山体崩壊する点が厄介である。

将来，富士山がどのくらいの頻度で山体崩壊するかは極めて重要である。過去には，不確かなものも含めて計12回の山体崩壊が起きたことが分かっている。富士山の山体崩壊の発生頻度は約5000年に１回と見積もられており，周辺住民の最大40万人が被災する可能性がある。

山体崩壊の発生頻度は小さいが，いったん起きると莫大な被害をもたらす。崩れる方向によって分類すると，東側に流れれば40万人，北東側へ流れれば38万人，南西側では15万人という被災者数になる（**図１**）。

このうち最も影響が出るのは，北東側へ崩れた場合である。多量の土砂が山梨県・富士吉田市などを埋めつくした後，川に流入した土砂が「泥流」となる。北東側へ流れ下る泥流は，相模川を通って神奈川県の平塚市や茅ヶ崎市付近を襲う可能性がある。その途中には東名高速道路と新幹線があるため，長いあいだ東西の物流が寸断されるだろう（**図１**）。

山体崩壊はきわめて破壊的な現象であるが，発生頻度が小さいことから現行のハザードマップ（火山災害予測図）では想定されていない。すなわち，数10万人にものぼる住民の避難計画が策定されていない，という危険な状況にある。

■巨大災害のリスク予測

自然災害のリスクは，発生する確率とともに被害の大きさから決まる。この両者を積算すると，富士山の山体崩壊は，近い将来に起きる可能性が高い「南海トラフ巨大地震」と同程度の巨大なリスクであることが判明している。すなわち，岩なだれによる最大40万人という被災者数を考えると，確率が低いからといって無視することは妥当ではない。

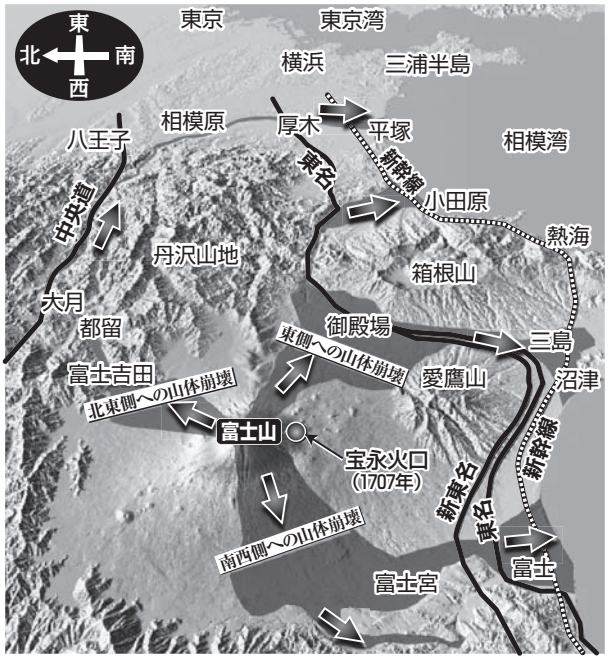


図１　富士山の山体崩壊によって岩なだれと泥流が襲う地域（鎌田浩毅著『富士山噴火』［講談社ブルーバックス］による）。

日本人は「３・11」で1100年ぶりに起きた巨大な自然災害を目の当たりにした。その経験から，たとえ5000年に１度という発生頻度の小さい地学現象でも，巨大災害を起こしかねない事象はきちんと想定しておかなければならない。成層火山の山体崩壊に関する研究は始まったばかりで，確定的なことは分かっていない。富士山を初めてとする活火山の山体崩壊は，「想定外をできるだけ排除する」という立場から十分に検討する必要がある。

富士山を眺める際には，過去の歴史にも思いを馳せていただきたい。2900年前の山体崩壊の後，富士山頂からは再び溶岩が何100回もあふれ出し，醜く崩れた地形を徐々に埋めていった。均整のとれた現在の姿ができあがるまでには，実に2000年以上もかかっている。

日本人は『万葉集』以後，富士山の美しい姿を讃（たた）えてきたが，現在までの1000年間は運良く最も形の良い時期に巡り合わせてきたとも言える。私は「長尺（ちょうじゃく）の目」と呼んでいるが，こうした長期の視点でも日本列島の火山活動を捉えていただきたいと思う。