

日本列島は火山の噴火で生まれた！

田村芳彦（国立研究開発法人 海洋研究開発機構 海域地震火山部門）

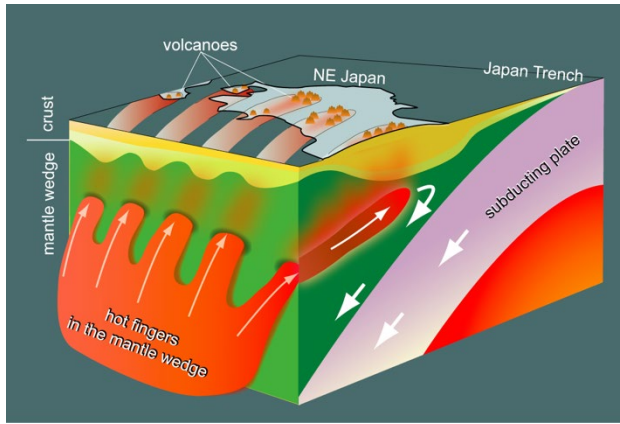
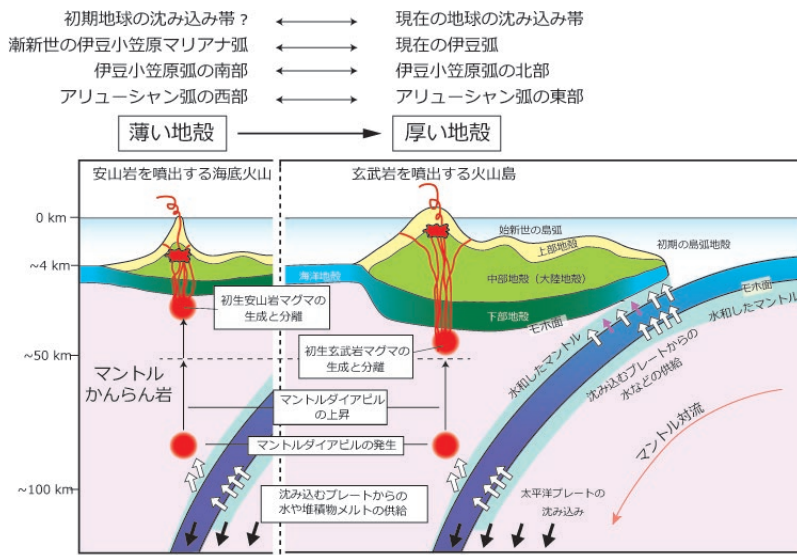


図 1 東北日本の火山の分布と地下数十kmのマントルにおける熱い指（ホットフィンガー）

火山によって地形の高まりができるため、東北日本の大まかな地形は火山の分布によって形成されたと考えてよい。一方、火山の分布は、プレートの沈み込みによる火山フロントに沿って一様ではなく、火山のあるところと、火山のないところが明瞭に区別されるのである（図1）。この考えは、火山の分布の熱い指モデル（ホットフィンガーモデル）（Tamura et al., 2002）と呼ばれ、マントルトモグラフィ（マントル内の指状の地震波速度の分布）（Hasegawa & Nakajima, 2004）によっても支持された。

火山の断面図を画いてみると、鳥海山や蔵王火山は半分以上が古い基盤であり、古い基盤の上に新しい溶岩や火山灰が堆積していることがわかる。火山はそもそも高い場所が好きなのだろうか？否、そもそも火山の地下には大量のマグマが貫入しており、基盤を隆起させるのである。小笠原の硫黄島は年に1m近い隆起が観測されて話題になっているが、基盤を隆起させることが火山の特徴でもある。



火山の噴火が終了すると、マグマの貫入が終わるので、アイソスタシーが作用して、ハワイのような玄武岩火山は沈降していく。そのため、火山活動が終了した後、大陸陸地として地球上に残るためには、安山岩の地殻が必要となる。安山岩マグマの成因そのものが、大陸の成因と密接に関係しているのである。一方、安山岩マグマの成因に関しては長年コン

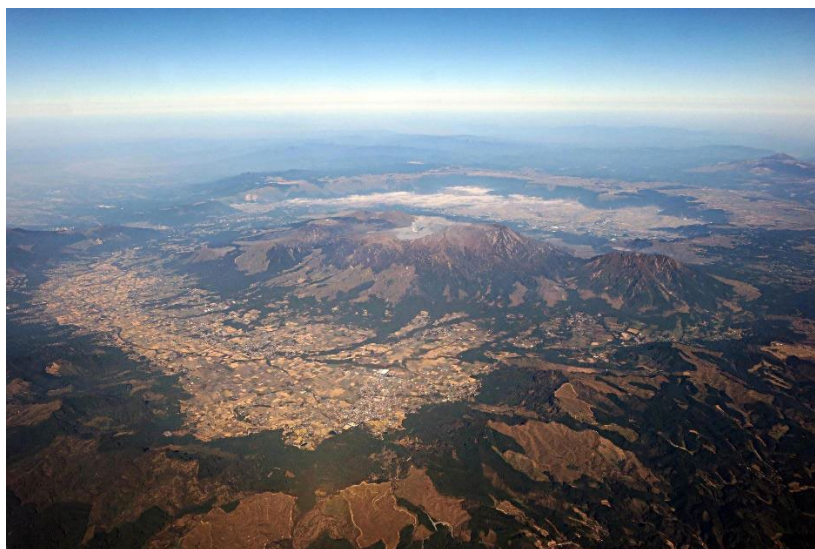
センサスが得られてこなかった。その大きな原因の一つは、日本列島で噴出する安山岩はマグマ混合や再融解の影響を受けており（Tamura et al., 2003 J. Petrology など）、マントルから直接生成した安山岩マグマが稀であるからである。この問題に解決の道筋をあたえてくれたのが小笠原弧の西之島の噴火であり、そのマグマの解析から、海底火山が大陸の原料の安山岩を生成していることが明らかになってきた（Tamura et al., 2016; 2019; 2023）。また日本だけではなく小笠原弧のような薄い地殻を持つニュージーランドのケルマディック弧でも同様の大陸生成が起こっていることもわかってきた（Hirai et al., 2023）。最新の知見を加えて、日本列島のような大陸の生成に迫りたい。

阿蘇カルデラはどのような噴火でできたのか？

宮縁育夫（熊本大学 くまもと水循環・減災研究教育センター）

わが国を代表する活火山の一つである阿蘇火山の特徴は、世界最大級のカルデラを有することです。南北 25 km、東西 18 km の大きさを誇る阿蘇カルデラは、約 27 万年前から 9 万年前の時期に発生した 4 回の巨大噴火によって形成されました。その噴火は、阿蘇 1（27 万年前）、阿蘇 2（14 万年前）、阿蘇 3（12 万年前）、阿蘇 4（9 万年前）噴火と呼ばれており、それぞれ巨大な火砕流が発生して、中部九州一円に広がりました。とくに、最後の阿蘇 4 噴火の規模は大きく、その火砕流は九州本土内だけでなく、遠方では瀬戸内海を超えて山口県にまで達しています。また、上空に舞い上がった火山灰は、偏西風に流されて日本列島の大部分を覆い、北海道東部でも 15 cm の厚さで堆積するほどの規模でした。

日本列島には多くのカルデラ火山が存在しており、カルデラを形成するような噴火は数万年に一回くらいの頻度で発生してきたことがわかっています。つまり、そうした噴火は将来も必ず起こると考えられます。とくに九州でカルデラ噴火が起こった場合、九州内とその周辺地域は巨大火砕流に直接覆われる可能性があります。それ以外の地域の人々が安全に暮らせるわけではありません。九州で起こった巨大噴火の影響は日本全土に及ぶことが、阿蘇 4 噴火などの例でわかっています。多量に降り積もる火山灰の影響で交通網は麻痺し、インフラにも被害が及びます。また、私たちの身体にも健康被害が出て、長期的に生活できなくなる可能性があります。私たちは、カルデラ火山が多く存在することや巨大噴火の影響がどのようなものかなどを正しく理解しなければなりません。また、カルデラ形成噴火の予知は、火山学に課された非常に重要な研究課題であり、そうした噴火の発生を想定した国の政策立案も必要であると考えます。



4 回の巨大噴火で形成された阿蘇カルデラ（熊本空港発の航空機から撮影）

火山とともに生きる

杉本伸一（公益財団法人 雲仙岳災害記念財団 雲仙岳災害記念館）

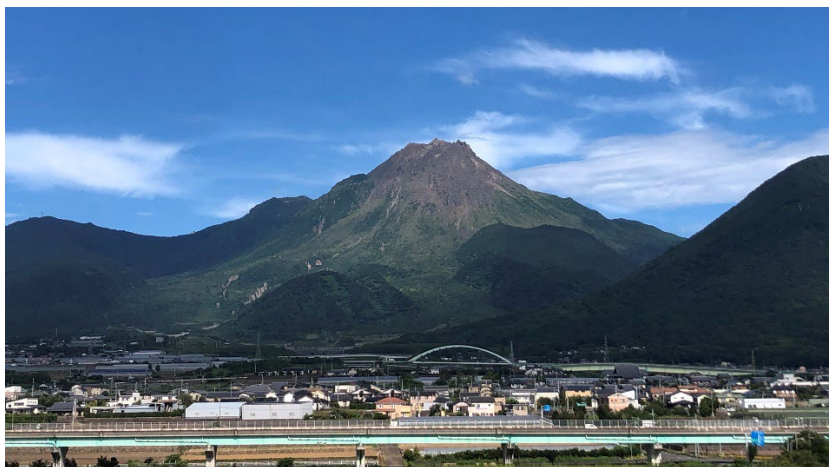
1990年から1995年まで5年間続いた雲仙普賢岳の噴火によって、44名の尊い人命が失われ、多くの家屋や田畑が壊滅的な被害を受けました。自然の猛威の前に、故里が土石に埋められ、焼かれるのをなす術もなく、たたずむしかなかったのです。自然の驚異と偉大さを痛感しました。

災害後、多くの方が災害視察に島原を訪れました。被災地を案内して、よく質問されたのが「なぜこのような危ないところに住んでいるのですか」でした。私は「先祖伝来ここに住んでいますから」としか答えられませんでした。だけど、なぜ、私たちはこの地に住み続けるのでしょうか。

噴火災害で多くの尊いものを失い、困難に直面しましたが、住民同士、さらには行政、専門家が一体となり課題に取り組みました。その過程では互いの対立なども見られましたが、復興という共通の目的を見いだすことで一体となりました。そして、一体となることで、これまでとは異なった創造が生まれたのです。

雲仙普賢岳における噴火は、地域に何をもたらしたのでしょうか。噴火においては、破壊というマイナスと創造というプラスが考えられます。さらに、破壊には物の破壊と心の破壊がありますし、プラス面の創造についても、物の創造と心の創造がありました。

今回の噴火災害の教訓は、災害の体験や復興の取り組み、災害遺構の保存や国際会議の開催、世界ジオパークの認定などを通して積み上げられてきました。火山災害という困難な、しかし今後も避けがたい危機に対し、地域の人々が体験し、苦悩し、創造した事例を紹介しながら、人々はなぜ火山の麓に暮らし続けているのかを問いかけます。



雲仙岳災害記念館より雲仙普賢岳を望む

火山噴火の予知はできるか？

清水 洋（防災科学技術研究所 火山研究推進センター）

日本は世界でも有数の火山国であり、昔から多くの噴火災害を経験してきました。そのため、火山噴火を予測して災害を軽減することは社会の要請であり、国のプロジェクトとして火山噴火予知研究が続けられています。

火山噴火は、地球内部のマントルが部分的に溶けて生成したマグマが地殻内を上昇し、地表に噴出することによって発生します。また、マグマそのものは地表に到達しなくても、マグマの熱や高温の火山ガスが地表近くの地下水を沸騰させて噴火が発生することもあります。したがって、火山噴火を予知するためには、地下のマグマの上昇を噴火前に検知したり、火山内部の状態や構造がどうなっているのかを把握することが必要です。そのため、国のプロジェクトでは、活動的な火山に地震計や傾斜計、磁力計などの計器を設置して観測を行うとともに、火山ガス測定や地質・岩石の調査などを実施して、研究を進めています。

噴火予知には「いつ（時期）」「どこから（場所）」「どれくらい（規模）」「どのような（様式）」「いつまで（推移）」の五つの要素があります。これら5要素全部を予測してはじめて、予知が完全にできたこととなりますが、現在の実力は、桜島のように頻繁に噴火している火山を除くと、まだいずれの要素の予測も難しい状況です。それでも、「いつ（時期）」と「どこから（場所）」については、きちんと観測をしていればある程度分かるようになりつつありますが、もし噴火した場合にどれくらい大きな噴火になるのか（規模）、溶岩を流すのか火砕流が発生するのか、あるいは山体が崩れるのか（様式）、噴火がいつまで続くのか（推移）といったことを噴火前に予測することはきわめて困難です。

観測データに基づいて火山活動の状況を判断する組織として「火山噴火予知連絡会」が気象庁に置かれており、気象庁からは、噴火警報などの火山情報が出される仕組みになっています。しかしながら、上述したように火山噴火の予知はまだ難しいことから、火山情報には不確かさが大きいことや火山情報が災害発生に間に合わないことがあることに留意が必要です。普段から火山に興味を持って火山を知ることが、いざという時に自分と周りの人の命を守ることに繋がると思います。

本講演では、雲仙や、桜島、霧島、御嶽山などの噴火の事例と観測データを紹介して、噴火予知の現状と課題についてお話したいと考えています。

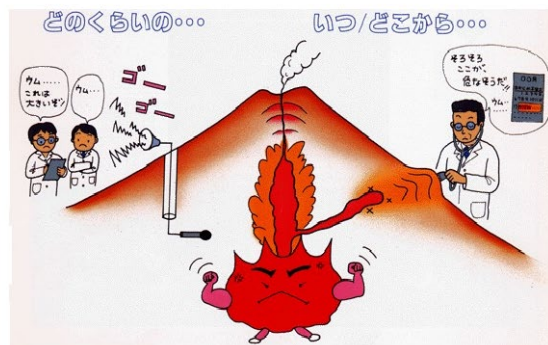
いつ(時期)

どこから(場所)

どれくらい(規模)

どのような(様式)

いつまで(推移)



火山噴火予知の5要素