

1001 地質および物質科学的データに基づく低頻度大規模火山現象およびその準備過程の研究

担当者 中川 光弘 (mnakagawa@mail.sci.hokudai.ac.jp)

・実施機関（代表機関）名

北海道大学

・研究目的

VEI が 7 に達するカルデラ形成噴火のような超巨大噴火は、地球上で数千年に 1 回程度の低頻度の火山現象ではあるが、発生した場合の災害は想像を超える規模になることは間違いない。これらの超巨大噴火が地球上で繰り返され、また将来も必ず起きることは自明である。しかしながらあまりにも低頻度であること、その規模があまりにも大きいこと、そして近代火山学が噴火事例を経験していないことから、これまでの噴火予知研究の対象となることはなかった。しかしながら 2011 年の東日本大震災を機に、低頻度の火山現象でも噴火予知の研究対象とすべきと考え、新たな研究課題として提案する。

しかし現在、国内外の火山および火山地域で超巨大噴火に至るかもしれないと考えられるような現象は知られていない。あるいは超巨大噴火ではどのような前駆・前兆現象が起きるかが不明であるというのが現実かもしれない。このような状況下では、地球物理学的手法による観測研究は現実的ではない。そこで、過去に発生した大規模火山現象を対象として、主として地質学および物質科学的手法により、大規模現象に先行する噴火等の現象の有無と様式、あるいは想定される前兆現象について明らかにすることを目標とする。

低頻度大規模火山現象としてカルデラ形成噴火と、大規模山体崩壊現象を研究対象とする。カルデラ形成噴火では、基礎的な火山地質学的研究が行われており、形成年代が比較的新しく、またその噴火が VEI=7 および 6 の異なる規模という観点から、カルデラ形成噴火を選定する。そして VEI=7 として始良および支笏、VEI=6~7 として鬼界および摩周の各カルデラ形成噴火を対象とすることとした。一方、大規模山体崩壊現象では 1980 年に起こった北米のセントヘレンズ火山のように噴火に伴う事例に関しては、マグマ噴火あるいは熱水系の卓越する火山で行われる、関連した研究課題で取り扱うことになる。そこで本課題では、記録の残る国内の過去の山体崩壊事例である磐梯山 1888 年および雲仙 1792 年について、前兆現象および崩壊の推移について再検討する。また火山活動とは関係なく、大地震によって誘発される火山体崩壊事例も本課題で検討する。その対象としては北日本の日本海東縁の古い火山体について検討する。

カルデラ形成噴火は以下のように研究を実施する。

(a) まずカルデラ噴火の推移や噴火の周期性、前兆・先行現象が現れる時空スケールを明らかにするために、上述の 4 つのカルデラ形成噴火について、まず先行する噴火の有無を確認し、先行噴火が認識された場合には、その時期と規模・様式・推移等について明らかにする。またカルデラ形成噴火についても、噴火開始から終了までの推移を詳細に復元する。これらは通常の地表踏査だけではなく、トレンチおよびボーリングも実施し、これまでより高解像度の噴火層序復元を行う。

(b) 大規模噴火のマグマ供給系の実体と時間変化を明らかにする。とくに、大規模噴火に至るまでのマグマ蓄積過程や周期性を定量的に理解する。そして新たに確立した噴火層序に基づき、岩石試料を系統的に採取し、それらについて物質科学および地球化学的解析から、マグマ供給系の構造とその時間変遷を解明する。特に、岩石中の鉱物の組成累帯構造の解析や、U-Th 同位体を用いて、マグマプロセスやその変化について時間軸を明確にして議論する。そして先行噴火からカルデラ形成噴火にかけて、大規模なマグマ系の生成・移動・蓄積という大規模噴火過程の準備過程、そしてカルデラ形成噴火に至る過程に

ついて時間軸をもとに明らかにすることを目的とする。

(c) マグマ蓄積と前兆・先行現象についての時間空間スケールの物質科学的解析結果にもとづき、地殻への熱源インプットに対する地殻融解やマグマ溜りの体積増などの熱・物理モデルを試作し、地殻変動・地震活動・熱活動の可観測量を提出することを目指す。そのことによりカルデラ形成噴火の観測可能な前兆現象の種類と規模について推定する。これら中長期から短期的な前兆現象まで、様々な時間スケールで検討する。これらのデータは、カルデラ火山地域での観測研究を将来的に実施する指針となると考える。

山体崩壊については磐梯山および雲仙では古記録の再解析と地質調査を実施し、崩壊前兆現象の有無とその様式・規模、また崩壊過程の復元について再検討を試みる。日本海東縁の崩壊現象については地形解析を行い、崩壊地形の分布・規模・地形の保存状況を明らかにする。中でも特に発生時期が新しいと推定される北海道の雄冬山と神威山について現地調査も実施し、発生時期の確定を試みる。

また有史時代の海外の巨大噴火の実例（タンボラ火山など）について、古記録などをもとに、噴火の前兆・先行現象、噴火推移、被害状況を整理する。本課題では上記のカルデラ噴火では4火山、山体崩壊では2～4火山を重点的に調査・解析を行うが、比較研究のために日本国内の他のカルデラ火山（屈斜路、洞爺、十和田、阿蘇など）も調査研究を実施する。また日本だけではなく、米国、インドネシアあるいはニュージーランドのカルデラ火山についても、データ収集、海外研究者からの情報収集、場合によっては現地調査を実施する。