

1003 多項目観測に基づく火山熱水系の構造の時空間変化の把握と異常現象の検知  
担当者 橋本武志 (hasimoto@mail.sci.hokudai.ac.jp)

・実施機関（代表機関）名

北海道大学

・研究目的

熱水系の卓越した火山では、本格的なマグマ噴火の前に、水蒸気噴火や小規模なマグマ水蒸気噴火が前駆することが多い。また、マグマ噴火に至らないまま一連の活動が終息してしまうことも少なくない。こうした水蒸気噴火や小規模マグマ水蒸気噴火は、マグマ噴火とは異なり、明瞭な先行現象に乏しく予知の難易度が高いとされている。その一方で、この種の噴火は発生頻度がマグマ噴火よりも高く、社会への影響は必ずしも小さくはない。これは、裏を返せば、現象を観測できる機会が多いということでもあるが、実際には比較研究に耐える観測事例はそれほど多くなく、フィールド観測に立脚した現象の理解はあまり進んでいないのが現状といえる。従って、水蒸気噴火や小規模なマグマ水蒸気噴火を実用レベルで予知することは現状では現実的ではない。現時点では、その種の噴火の準備過程に関連する先行現象の事例をできるだけ多く集めて、現象の理解を深めるべきである。

こうした背景をふまえ、本研究課題は、熱水系の卓越する火山において、とりわけ水蒸気噴火に先行する異常現象の検知能力を高める努力を行って観測事例を増やす。比較研究を通じてその法則性を抽出することで、そのからくりの理解を深めることを目的に据える。理解が進んだものについては、観測データを火山活動の現況評価に役立てるための道筋を着けることを目指す。また、マグマ水蒸気噴火やマグマ噴火へと現象が発展する際、もしくは噴火が終息に向かう際に、観測量にどのような変化が表れるかを整理し、噴火シナリオ高度化に貢献する基礎資料を得ることも目的とする。

これらの目的を達成するために、比較研究の対象とする火山として、十勝岳・吾妻山・草津白根山・阿蘇山・口永良部島を選定した。選定の基準は、①熱水系が卓越した火山で過去に水蒸気噴火を経験していること、②火口近傍にほぼ共通の観測網がある、もしくは整備可能な環境であること、③過去に何らかの異常現象が観測された実績があること、である。これらの火山では、マグマ活動を示唆する深部・広域の地盤変動に乏しく、噴気活動や地熱異常とその消長が見られ、火口近傍に顕著な磁場変化や地盤変動が観測されるのが共通した特徴である。こうした特徴から期待される現象を的確に定量化するため、本研究課題では、活動火口域の周辺で、傾斜、地震、磁場のモニタリング観測を共通手法として用いる。これに加えて、噴気・地熱放熱率、揮発性成分の時間推移を観測する。また、過去の水蒸気噴火の物質科学的な調査により、噴火準備および爆発過程に関する研究を行い、観測記録にもとづく前兆現象との関連を議論する。必要に応じて、既存の資料・観測データの参照や再解析も行う。

水蒸気噴火を発生させる火山の浅部には、「蒸気だまり」あるいは「熱水だまり」が形成されているという概念モデルが一般に流布している。いくつかの火山では、これまでの予知研究をベースとして、地下構造、全磁力変化、長周期微動やN型地震の解析等が行われ、こうした「蒸気だまり／熱水だまり」に関する個別の解釈が与えられてきた。ただし、それらの多くは概念的モデルの段階、または個々の観測結果のみを定量的に説明できる段階にとどまっている。しかし、実際に特定の火山における災害予測を念頭に置くと、地下浅部に蓄積されるものの実体やその蓄積量は極めて重要な判断材料である。「蒸気だまり／熱水だまり」の実像により迫るためには、共通の多項目観測により複数の火山で定量的な比較を行うのが効果的である。本課題で行う観測項目とその具体的目的を以下にまとめる。

- |                |   |
|----------------|---|
| (a) 地盤変動観測     | 火山浅部の増減圧過程の時空間分布推定                              |
| (b) 地震観測       | 泥噴出や水蒸気噴火などの諸現象の定量化<br>地震波干渉法による速度構造の推定と時間変化の検出 |
| (c) 電磁気観測      | 火道浅部熱源の時空間変化の把握                                 |
| (d) 放熱率観測      | 熱水系の熱収支評価                                       |
| (e) 揮発性成分観測    | 平常時の火山ガスの特性の把握と火山ガス起源の推定<br>熱水系から湧出する液相の特性の把握   |
| (f) 地質調査と噴出物分析 | 水蒸気噴火の履歴解明と監視観測への示唆                             |

主たる研究対象は上記5火山とするが、本課題の目的に照らして効果が期待できる場合には、研究期間中に浅部熱水活動の拡大あるいは火山活動の活発化が認められた火山についても適宜研究対象に加えることを検討する。