

各種観測データの一元化

【事業責任者】 国立研究開発法人防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター
火山観測管理室長 上田 英樹

*課題Aは、令和6年度から火山調査研究推進本部に関する取組として移管されましたが、JVDNシステムは本プロジェクトのプラットフォームとして引き続き開発を行っています。

はじめに

課題A「各種観測データの一元化」では、JVDNシステム（火山観測データ一元化共有システム）の開発と運用を行ってきました。JVDNシステムとは、日本国内の研究機関、大学、行政機関などが調査や観測を行って集めたデータ、本プロジェクトで新たに得たデータを集約し、提供するシステムです。提供するデータの活用を通じて、研究分野や組織を超えた共同研究を促進し、火山研究の発展と火山防災へ貢献することを目指しています。

本課題は、令和6年度から火山調査研究推進本部に関する取組として移管されました。JVDNシステムは、火山観測や研究を一元的に進める火山調査研究推進本部を支える重要なインフラとしてだけでなく、本プロジェクトのプラットフォームとして引き続き防災科研が運用し、利用者の要望を聞きながら開発を行っています。

JVDNシステム（火山観測データ一元化共有システム）

JVDNとは Japan Volcanological Data Network の略で、各機関が所有しているデータのネットワークです。JVDNシステムには、ポータルWEBサイト (<https://jvdn.bosai.go.jp>) からアクセスできます（図1）。このポータルサイトにアクセスすれば、どなたでもデータを見ることができます。

JVDNシステムでは、火山観測点の情報、地震計やGNSS(Global Navigation Satellite System / 全球測位衛星システム)、傾斜計などの観測機器の生データおよび震源データなどの処理済みデータを提供しています。また、降灰量データなどのフィールドデータ、合成開口レーダなどのリモートセンシングデータも提供しています。デジタルデータをダウンロードできるほか、GISで地図上に表示したり（図2）、グラフなどで時系列データを表示できます。地震計などの一部のデータは、リアルタイムで表示できます。データをダウンロードするには、ユーザ登録をしてログインする必要があります。表示だけであれば、ログインする必要はありません。

The screenshot shows the JVDN portal website. At the top left is the logo for Japan Volcanological Data Network. To the right are language options (日本語 / English), utility links (リンク, サイトマップ, お問い合わせ), and font size settings (大, 中, 小). Below this is a navigation menu with items like 'JVDNについて', '火山観測データを見る・探す', '利用できる火山観測データ', '利用のしかた', and '登録ユーザー用ページ'. The main content area features a large photograph of a volcanic crater. Below the photo, there are two columns: '新着記事' (New Articles) listing recent updates with dates and titles, and '関連サイト' (Related Sites) featuring logos for NIED (防災科研) and the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology Japan (文部科学省).

図1 火山観測データ一元化共有システム(JVDNシステム)のポータルサイト

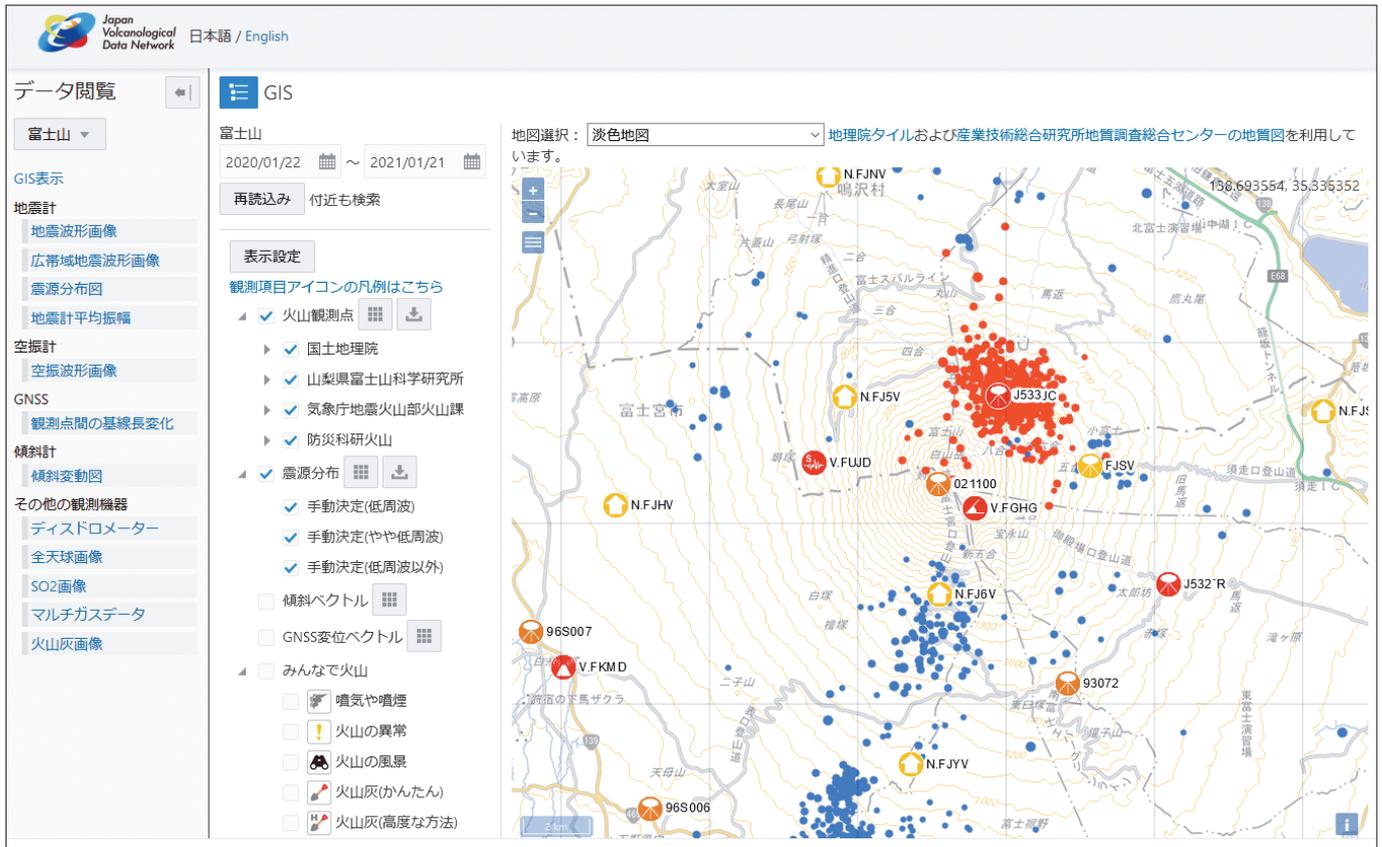


図2 JVDN システムのデータ閲覧画面

ん。その他にも、グラフを作成する機能や、降灰量データや写真データを共有する機能、任意の電子ファイルを登録して共有する機能などがあります。詳しくは、ポータルサイトで公開している利用ガイド (<https://jvdb.bosai.go.jp/portal/ja/archives/3633>) を参照してください。

すでに 480 名以上の方が JVDN システムにユーザ登録し、研究等に活用しています。火山噴火が起こった際に行われる降灰調査のデータ共有にも JVDN システムが使われています。

JVDN システムを活用した研究分野や組織を超えた連携による火山研究

火山分野は、地震学や測地学、地球化学、地質学などの複数の分野からなる研究分野です。それぞれの分野では扱うデータが異なります。これまで火山の研究は、主にそれぞれの分野ごと、火山ごと、組織ごとに手分けして行われてきました。JVDN システムを活用すれば、これまで行われてきた研究だけでなく、多くの火山の多種類の観測データを使った、分野や組織を超えた連携による研究も可能になります。火山の一般的な性質を明らかにするためには、分野や組織を超えた連携による研究が必要です。わかりやすく説明するために人に例えると、例えば A さんの研究を行うと、A さん個人の理解はできるかもしれませんが、ホモサピエンスという生物種の理解

ができるわけではありません。また人間の血液を研究したとしても同様です。ホモサピエンスという生物を理解するためには、多くの人から多くの種類のデータを集め、分野や組織を超えた研究を行う必要があります。同様に、火山を総合的に理解するには、多くの火山から多くの種類のデータを集め、地震活動と火山ガスの関係や異なる火山同士を比較するなど、分野や組織を超えて火山が持つ一般的な性質の研究を行う必要があります。

状態遷移図の提案

このような研究をするためには、火山を研究分野ごと、火山ごとの要素にバラバラに分けて考えるのではなく、つながりを持ったシステムとして考える必要があります。そのために課題 A* では状態遷移図で火山活動の推移を表すことを提案しています。状態遷移図とは、システムの振る舞いを表す設計図として使われている図です。霧島山新燃岳の状態遷移図を図3に示します。この図では、火山活動の推移を火山の状態の遷移で表現しています。

JVDN システムに保存されているデータは専門的で膨大です。データを使い慣れている人でも、火山活動の全体像を把握したり、データに含まれる様々な変化の関係を見出すのは簡単ではありません。使い慣れていない他分野のデータであればなおさらです。この図を使うことによって、霧島山

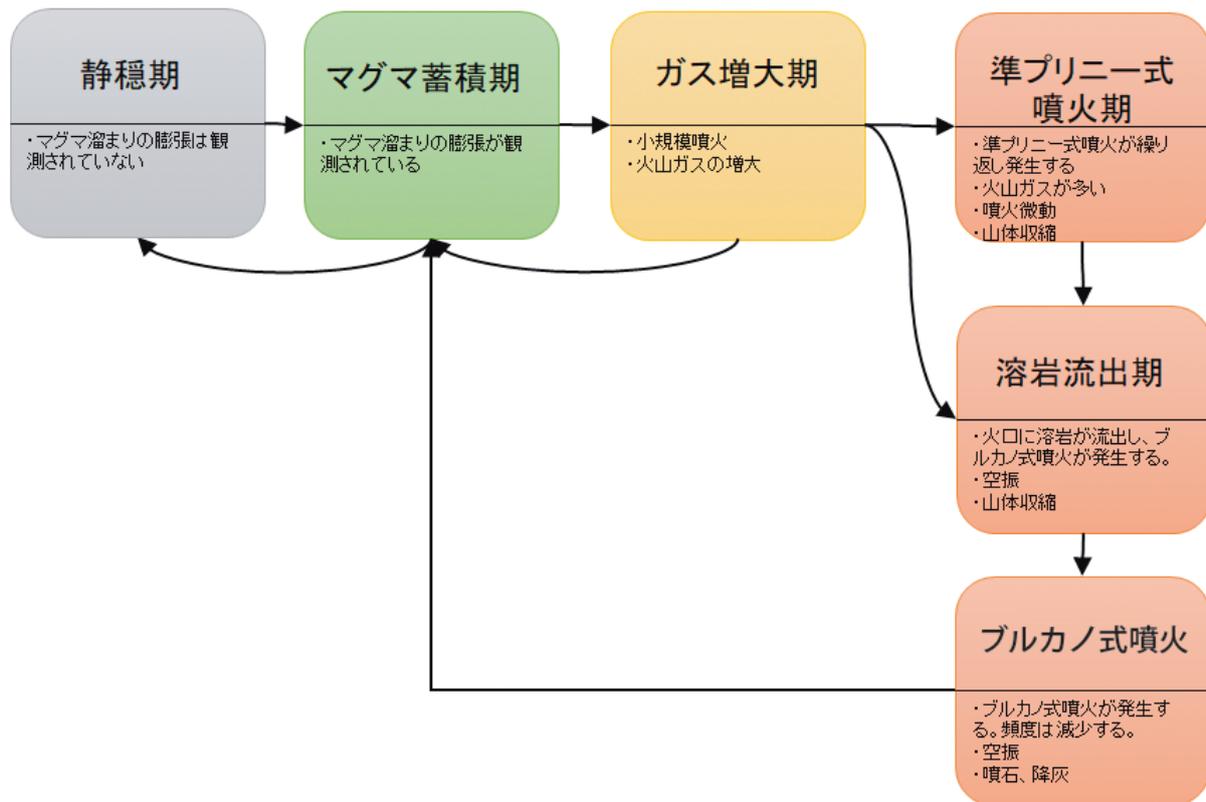


図3 霧島山新燃岳の状態遷移図

新燃岳の火山活動の変化や異常の関係を分野を問わず俯瞰的に見ることができます。JVNDN システムのデータとこの図を見比べれば、火山が現在どの状態で、過去にどの状態に変化したのかがわかります。それが分かれば、今後どの状態に変化するのかの参考になります。さらに、この図は設計図ですので、誰でも理解できます。研究分野や組織を超えた連携がしやすくなり、火山専門家と非専門家のコミュニケーションにも役に立ちます。

さらに多くの火山について状態遷移図を作成すると、異なる火山でも状態は似た遷移をする傾向があることが分かります。火山同士の比較研究から共通する特性がわかり、共通する特性から火山活動の推移を予測できるようになると考えています。状態遷移図の状態とは季節のようなものです。季節は、1年周期で変化する気候の変化を、気温や日射量、動植物の活動などから、いくつかの期間に区分したものです。季節はカレンダーを見て判断することもあります。桜の開花や紅葉、降雪、結氷など、自然を観察して集めた様々なデータから判断します。場所や年が異なっても、季節の変化は毎年似た傾向をたどり、過去の経験から我々は春夏秋冬と順番に季節が巡ってくることを知っています。状態遷移図とは、火山活動の「季節」である状態が、過去にどのように推移したかを表しています。過去の火山活動の変化を表した状態遷移図を比較すると、季節と同様に、異なる火山でも同じ

火山でも状態の変化は似た傾向をたどることが分かります。ただし火山の場合は季節のようにかならずしも順番に変化するわけではなく、戻る場合もあります。状態遷移図からは、静穏な状態と判断された火山が、突然大噴火することが無いことが読み取れます。また、火山ガスが急増した場合、マグマ噴火が起こる可能性があることを示しています。さらに多くの火山を調べることによって、火山の共通する特性がわかり、より詳しく火山活動の推移を予測できると考えています。

災害時に発生する状況を想定してあらかじめ共有しておくタイムライン（防災行動計画）というのがあります。タイムラインはいわゆる防災システムの設計図です。火山のシステム設計図である状態遷移図にあわせて作っておくことで適切な防災対策を作ることができます。また設計図であることは関係者との情報共有に使いやすく合意形成に役立ちます。

おわりに

JVNDN システムは運用を開始してから7年がたち、ユーザと活用事例が徐々に増えています。今後、JVNDN システムを活用した分野や組織を超えた連携による研究の成果も出てくることが期待できます。そのような研究成果が出てくれば JVNDN システムで共有されるデータや利用者がさらに増えるだろうと考えています。