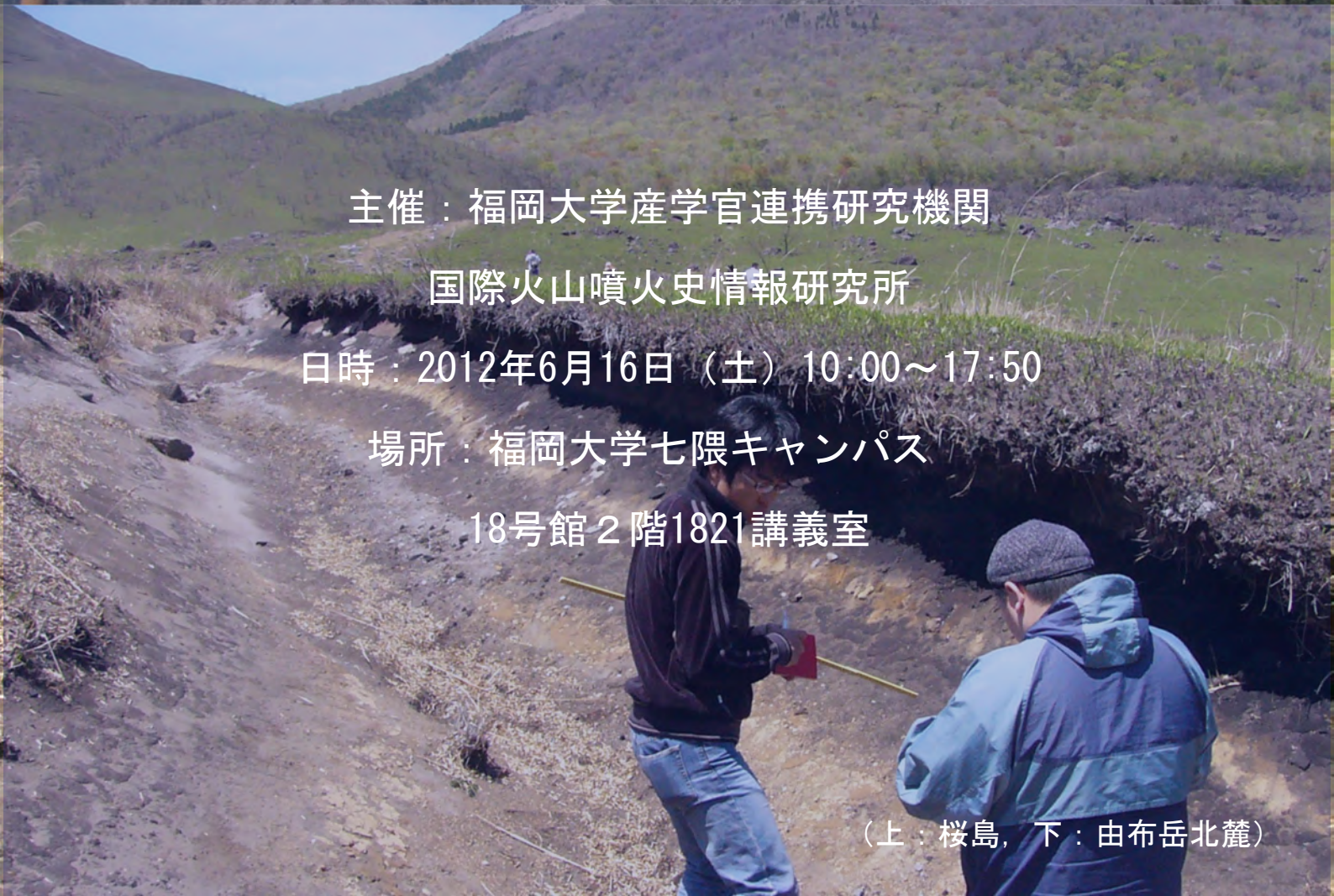


第1回公開シンポジウム
「国際火山噴火史情報研究所は
何を目指すか？」
講演要旨集



主催：福岡大学産学官連携研究機関

国際火山噴火史情報研究所

日時：2012年6月16日（土）10:00～17:50

場所：福岡大学七隈キャンパス

18号館2階1821講義室

（上：桜島，下：由布岳北麓）

第1回公開シンポジウム 「国際火山噴火史情報研究所は何を目指すか？」

主催：福岡大学産学官連携研究機関 国際火山噴火史情報研究所

日時：2012年6月16日（土）10：00～

場所：福岡大学七隈キャンパス 18号館2階1821講義室

「あいさつ・趣旨説明」（座長：田口幸洋 10：00～）

1. 西嶋喜代人（研究推進部長）：研究推進部 産学官連携研究機関研究所の役割について
2. 奥野 充（研究所長）：「国際火山噴火史情報研究所は何を目指すか？」趣旨説明

「基調講演」（座長：奥野 充 10：40～）

3. 金 奎漢（韓国・梨花女子大）：Alkali volcanic and plutonic magmatism in the Ulleungdo volcano, South Korea: Nd-Sr and He-Ar isotopic signatures of alkali volcanic rocks and felsic plutonic back arc basin rocks
4. 大木公彦（鹿児島大）：南九州の地質研究と大学博物館

（昼食・休憩）12：40～13：30

5. 中村俊夫（名古屋大・年代測定センター）：AMS¹⁴C年代測定の現状と今後の課題

「海外研究」（座長：鳥井真之 14：10～）

6. 奥野 充（福岡大・理）：アリューシャン列島、アダック島のテフラ層序
7. 小林哲夫（鹿児島大・院理工）：南九州とフィリピンのカルデラの比較研究
8. 田口幸洋（福岡大・理）：
フィリピン共和国ブルサン火山に伴う地熱活動（温泉）の特徴

「データベース」（座長：小林哲夫 15：20～）

9. 高橋伸弥・鶴田直之（福岡大・工）・奥村 勝（福岡大・情報処理センター）：
噴火史データベースは「情報爆発」を起こすか？
10. 鳥井真之（熊本学園大）・西園幸久・稲倉寛仁（西日本技術開発）：
長岡信治氏のデータベース試作紹介ー火山モノグラフ作成のステップとして

「防災・アウトリーチ」(座長：高橋伸弥 16：10～)

11. 西園幸久(西日本技術開発)：噴火史研究と社会基盤設備の火山リスク評価

12. 大野希一(島原半島ジオパーク推進連絡協議会)：

島原半島ジオパークでの事例発表データベースをどう活用するか？

13. 総合討論(座長：奥野 充 16：50～)

18：00～ 懇親会

スカイラウンジ(文系センター棟16階)

(会費3000円)

準備の都合もありますので、下記のフォームでご予定をお知らせくださると幸いです。

参加申込書

氏名 _____

講演会 参加・不参加

懇親会 参加・不参加

申込書の送信先・連絡先：e-mail: okuno@fukuoka-u.ac.jp

〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1 福岡大学理学部地球圏科学科(地球科学分野)

電話 092-871-6631(内線：6289), ファックス 092-865-6030(理学部事務室)

奥野 充(おくの みつる)

1. 研究推進部 産学官連携研究機関研究所の役割について

西嶋 喜代人 (福岡大学 研究推進部長)

研究推進部の活動は、人文、社会及び自然科学の諸分野にわたる総合的な研究調査等を通して広く社会との連携を図ることにより、学術の進歩に寄与すると共に、教育研究活動の成果として創出された知的財産を産業界や公的機関との連携により活用し、もって社会の発展に貢献することを目的としています。この目的を達成するための推進母体は、これまでの教員の学術研究活動を支援する研究部門に、2011年4月より学術研究の成果を社会に還元する産学官連携推進や知財化業務を担う産学知財部門を加えた2部門となり、研究シーズを社会へ技術移転する一体的な体制が整えられました。

この産学知財部門には、優れた研究業績及び継続的な発展が期待できる研究で社会貢献や産学官連携、又は研究成果の実用化が期待できる12の産学官連携研究機関の研究所、企業ニーズ対応の産学官連携を目的に大学シーズの提供と企業ニーズの発掘を行う産学官連携センター、そして本学で生み出された知的財産を発掘、権利化し、一元的に管理する知的財産センターがあり、産学官連携コーディネーターを介した研究成果の迅速な社会への還元を図っています。

昨年の大学付置研究所の改組で新たに設置された研究推進部のこれらの7つの基盤研究機関研究所と12の産学官連携研究機関研究所は、本学の特色ある教育研究を先導する研究機関と位置づけられています。各研究所の運営費は外部資金の獲得を前提に考えられており、学内資金で十分に支援できていないのが現状です。そこで、産学官連携による多面的教育研究を実施する研究所は、学内の教育課程では難しい実践的で高度な人材育成の場としての教育機能も兼ねており、大学院とも連動した教育的観点からも一層の充実を図る必要があります。

最近では、各大学の経営戦略に基づいて行う研究基盤の形成を念頭に、「研究拠点を形成する研究」、「大学の特色を活かした研究」及び「地域に根差した研究」など、大学の戦略に沿った研究投資の選択と集中が求められる時代になってきました。その中で、研究推進部に設置された研究所は、先導的研究を推進する代表的な教育研究プラットフォームであり、総合大学の特色を活かした次世代型人材養成の場ともなっています。

その中で、国際火山噴火史情報研究所は、火山学の基礎的課題のみではなく、噴火災害の防止・軽減策の提言、そしてICTを活用した情報共有化と発信を担うユニークな活動を展開され、また産業界との連携及びアジアの研究者との交流を通し、福岡大学の学術研究広報にも積極的に貢献していただきたいと思います。

最後に、産学官連携研究機関 国際火山噴火史情報研究所主催で開催されました第1回シンポジウム「国際火山噴火史研究所は何を目指すのか」で、グローバルで学際的な活発な討論がなされ、

今後の研究活動を通して福岡大学から世界へ研究成果を発信する教育・研究拠点となられることを期待しています。

2. 「国際火山噴火史情報研究所は何を目指すか？」趣旨説明

奥野 充

(福岡大学 産学官連携研究機関 国際火山噴火史情報研究所・所長)

2. Opening Address for the First Symposium on “What is Purpose for the Research Institute for International Study on Eruptive History and Informatics”

Mitsuru Okuno (Director, AIG Collaborative Research Institute for International Study on Eruptive History and Informatics, Fukuoka University)

国際火山噴火史情報研究所は、福岡大学研究推進部の産学官連携研究機関として、2012年4月から5年間の時限付きで採択されたもので、学内では理学部3名、工学部2名、総合情報処理センター1名の計6名、学外から鹿児島大、島原ジオパーク推進連絡協議会、九州電力(株)、西日本技術開発(株)から各1名の計4名、総計10名からなる。さらに2012年6月からはPD研究員も1名着任した。この研究所の目的は、これまで主として理学的に調査・研究されてきた火山噴火史を、情報工学の協力を得て本格的に情報化し、噴火史研究を効率的に進めると共に、それらを社会に還元することである。ここでの火山噴火史には、広い意味での地熱現象も含まれている。この研究所では、これを実現するため、次の3グループを編成している。

1. 噴火史研究グループ

奥野 充 (理学部)、田口幸洋 (理学部)、藤木利之 (研究所 PD)

小林哲夫 (鹿児島大・院理工)

2. データベースグループ

鶴田直之 (工学部)、高橋伸弥 (工学部)、奥村 勝 (情報処理センター)

3. アウトリーチ・社会インフラ活用グループ

鮎沢 潤 (理学部)、大坪武弘 (九州電力)、西園幸久 (西日本技術開発)

大野希一 (島原 GP 推進連絡協議会)

この研究所では、データベースの構築と英文誌「Eruptive History and Informatics : EHAI」の刊行を柱としており、それに関わる研究集会や各種会議も開催していく。今回のシンポジウムもその一環であり、この研究所の概要となる事項を紹介し、今後の活動に資するものである。最初に国内外から3名の方に基調講演をお願いしている。まず、本学の協定校でもある韓国・梨花女子大学の金奎漢教授による「鬱陵島の地球化学的研究」、次に鹿児島大学博物館・館長として地質学研究と教育普及に取り組まれた大木公彦名誉教授による「南九州の地質と大学博物館」を、そして、加速器質量分析(AMS)法による放射性炭素(^{14}C)年代学を牽引されてきた名古屋大学の中村俊夫教授に「 ^{14}C 年代測定の最新状況と展望」を紹介いただく。これらに引き続いて、研究所のメンバーからの研究紹介を並べて、研究所の今後の展開を探りたい。講演内容としては、海外での研究3件、データベースに関する2件、防災とアウトリーチ各1件を予定している。

データベースは、火山に関するものだけでも既にいくつか存在する。この研究所では、これら既存のものとは違い、最新の情報通信技術(ICT)を活用して研究者が研究と同時並行に省力的に投入でき、同時に一般の方にも現地で利用できるものをめざしている。一般向きには、電子博物館としての利用も考えられる。また、英文誌EHAIでは、基礎的な研究を中心に国際的な情報発信をめざし、査読付きの英語論文を刊行する。通常、大学などの研究・教育機関から出版されている紀要とは違い、国内外からの幅広い投稿を期待している。そのため、同誌の編集委員会も国際的に編成する。紙媒体も印刷するが、電子版を中心とし、単なる紙媒体のファイルという形態を脱することを模索中である。海外での調査・研究については、今回紹介する米国やフィリピンの他、インドネシアなどでも展開する予定であり、関係する諸機関と共同研究協定(MOU)を結ぶことにしている。また、これらの取り組みを本学に所属する学生・院生へ還元するための教育プログラムも検討している。

以上のように、この研究所は、様々な課題に対して新たな研究スタイルを打ち立てようとする意欲的な挑戦である。データベースなどでは、用途や対象者といったものが多岐に渡っており、焦点がぼけることも懸念される。これを克服するには、インターネットなどを中心としたICTの進歩・革新が、ひとつのカギとなる。また「同床異夢」という言葉があるが、我々が提供するプラットフォームに、興味や目的が全く異なる方々が同居してもらうことをねらっている。そのためには、汎用性を確保することが必須であろう。いずれにせよ、この研究所の意欲的な挑戦は、多くの方々から厚い支援なくして成功しない。皆様からのあらゆる支援をお願い・期待する次第である。

3. Alkali Volcanic and Plutonic Magmatism in the Ulleungdo Volcano, South Korea: Nd-Sr and He-Ar Isotopic Signatures of Alkali Volcanic Rocks and Felsic Plutonic Back Arc Basin Rocks

Kyu Han Kim

(Emeritus Professor, Department of Science Education,
Ewha Womans University, Seoul, South Korea)

The Ulleungdo is a submarine to subaerial dormant strato volcano with a small Nari caldera at the summit. The Ulleungdo volcanic island is located in the central part of the back arc basin behind the Japanese island arc. The volcanic history of this island is divided into five stages on the basis of lithology, occurrence and radiometric age. The stages are: Stage (1) 1.37 - 0.97 Ma, basaltic agglomerate; Stage (2) 0.83 - 0.77 Ma, trachyte; Stage (3) 0.73 - 0.24 Ma, trachyte; Stage (4) 11 – 5.6 cal ka BP (Okuno *et al.*, 2010), pumice and ash; and Stage (5) <6.3 ka, trachyandesite (Kim *et al.*, 1999; Shiihara *et al.*, 2004). Stage 3 can be subdivided into substages, 3U (0.24-0.47 Ma) and 3L (0.60-0.73 Ma). Most Ulleungdo volcanic rocks are characterized by extremely enriched alkali elements; i.e., K_2O+Na_2O range from 6.0 to 14.5 wt% (av., 12.5 wt%).

The Plinian style eruption of highly explosive high viscosity magma from the Ulleungdo occurred only during the Stage 4 eruptions, producing voluminous tephra that in detail included trachytic pumice, ash and small amounts of felsic (monzonitic) plutonic rock fragments and scoria. Near-vent tephra deposits around the Nari caldera (Nari basin) and the Suckpodong areas attain thickness of ca. 30-40 m and are generally homogeneous, and can be coarse containing large pumice fragments with 30 cm in diameter. Small sized-andesite and basaltic rock fragments were found rarely in tephra. The tephra are characterized by the trachytic composition. The Ulleungdo trachytes contain considerable amounts of alkali feldspar, kaersutite, biotite and clinopyroxene as phenocrysts, and the alkalic composition of volcanic glasses ranging from 13 to 14 wt% in K_2O+Na_2O (Shiihara *et al.*, 2004).

Felsic plutonic blocks are included only in the U-4 subunit of the tephra sequence of Stage 4. Large subround to angular plutonic blocks, varying in size from a few centimeters to 35 cm in length, consist mainly of coarse-grained hornblende biotite monzonite and syenite, and medium to fine-grained hornblende monzonite.

The Nd-Sr isotopic data for Ulleungdo volcanic rocks enable us to conclude that (1) the source materials of Ulleungdo volcanic are isotopically heterogeneous in composition, which is explained by the mixing of

mantle derived magma and continental crustal source rocks. There are no systematic isotopic variations with eruption stages. Particularly, some volcanic rocks of Stage 2 and 3 have extremely wide initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ isotopic variations ranging from 0.7038 to 0.7092, which are influenced by seawater alterations, (2) the Ulleungdo volcanic rocks show EMI characteristics, while volcanic rocks from the Jeju volcanic rocks have slightly depleted mantle source characteristics.

Noble gas and Nd-Sr isotopes in mineral separates and monzonites from late Pleistocene (< 0.2 Ma) felsic plutonic rocks in the Ulleungdo are discussed. The Rb-Sr mineral isochron age for the monzonites is 0.12 Ma, which is youngest granitic rocks on Earth. K-Ar biotite ages from the same monzonite samples gave relatively concordant ages of 0.19-0.36 Ma. The $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age shows good coherency with an age of 0.29 Ma.

Geochemical characteristics of the felsic plutonic rocks, which are silica oversaturated alkali felsic rocks (av., 12.5 wt% in $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$), are similar to those of alkali volcanics in the Ulleungdo in terms of concentrations of major, trace and REE elements. The initial Nd-Sr isotopic ratios ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.70454\text{-}0.71264$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512528\text{-}0.512577$) of the monzonites are also comparable with those of the alkali volcanics ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0.70466\text{-}0.70892$, $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}=0.512521\text{-}0.512615$) erupted during eruption Stage 3 (0.24-0.47 Ma) Ulleungdo volcanism. The high initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ values of the monzonites imply that seawater and crustal contaminated pre-existed trachytic rocks may have been melted or assimilated during differentiation of the alkali basaltic magma.

A mantle helium component ($^3\text{He}/^4\text{He}$ ratio of up to 6.5 R_A) associated with excess argon was found in the monzonites. The source magma noble gas isotopic features are well preserved in fluid inclusions in hornblende, and indicate that the magma may be directly derived from subcontinental lithospheric mantle metasomatized by an ancient subduction process, or have formed as a mixture of MORB-like mantle and crustal components.

The presence of mantle-derived helium and argon, radiometric ages, geochemical and Nd-Sr isotopic signatures of the Ulleungdo monzonites suggests that these felsic plutonic rocks cogenetically evolved from alkali basaltic magma that formed by partial melting of subcontinental lithospheric mantle beneath the back arc basin located along the active continental margin of the southeastern part of the Eurasian plate.

4. 南九州の地質研究と大学博物館

大木公彦（鹿児島大・理・非常勤講師）

4. Quaternary Stratigraphy of South Kyushu and Outreach Programs of University Museum

Kimihiko Oki (Faculty of Science, Kagoshima University)

九州には第四紀に活動した5つのカルデラが存在し、その中の4つが南九州にある。Machida (1999) の示した日本における第四紀テフラの時空分布図をみても、巨大噴火は九州と北海道に多い。しかし、日本に分布するテフラの中で、偏西風とジェット気流の存在によって九州に起源を持つものが地層対比には重要である。カルデラだけでなく、九州に活火山が多いことは、縄文時代以降の遺跡の編年を行う考古学にとって幸いである。

演者は南九州から琉球列島北部に至る地域のネオテクトニクスを明らかにする目的で、第四紀の地層群の調査を行ってきた。南九州に分布する火砕流堆積物は、各カルデラあるいは未発見のカルデラが複数回噴火しているためかなりの数にのぼる。それらの火砕流堆積物が堆積と浸食を繰り返した結果、極めて複雑な分布を示し、火砕流堆積物の対比が困難であった。さらに火砕流堆積物の一部は当時の海域や湖水域に堆積し、層相がまったく異なることもあり、対比を困難にさせた。

南九州の中でも鹿児島市には、他地域に比べて火砕流堆積物が多く分布している。例えば、荒牧(1969)の報告した国分平野では、約30万年前の加久藤火砕流以後の火砕流堆積物が分布するが、鹿児島市では約300万年前の伊作・照国火砕流まで遡ることができる。鹿児島市北部の甲突川流域では、伊作・照国火砕流は地下のボーリング試料のみで、地表では見ることができないが、約100万年前以降の多くの火砕流が海成層を挟んで分布している。海成層を()で示す。下位から、久木田火砕流、伊敷火砕流、花野火砕流I・II、蒲ヶ原火砕流、(花倉・河頭層)、下門火砕流、(小山田層)、加久藤火砕流、(城山層)阿多火砕流、鳥越火砕流、岩戸火砕流、妻屋・入戸火砕流が累重し、この他に下門火砕流の層準に磯火砕流、吉野火砕流が存在する。ちなみに花野火砕流I・IIは逆磁極を示す。甲突川流域には多くの火砕流堆積物と海成層が累重することから、その数の多さの理由も含め、南九州地域のネオテクトニクス、古環境解析を行うには重要な地域である。

しかし、多くの火砕流堆積物と海成層との関係を明らかにすることの出来た甲突川流域は、1993年の豪雨災害以降、崖の吹き付けが進み、多くの模式的な露頭が失われた。2001年に旧国立大学

7番目の総合博物館が鹿児島大学に設置されたことを契機に、南九州の地層の模式地あるいは模式的分布地の現地保存を目的に、2003年、2004年の2年間、鹿児島大学総合研究博物館が立案した「鹿児島フィールドミュージアム構築」が文部科学省「地域貢献特別支援事業」に採択された。本事業の目的は、自治体と連携し、住民の主体的な参加のもとに、文化財や自然などの再評価・保存・維持を行い、データベース化し、実践的・能動的な生涯学習の場を提供することにある。そこで、鹿児島県全体をひとつの博物館「鹿児島フィールドミュージアム」と位置づけ、その中の展示物に相当する地形・地質、動植物、文化財、施設などをノード（結び目）として、それぞれのノードに地域の特性を活かした情報を集積すると同時に、ノードをネットワーク化することにより、現場で本物と接することのできる博物館として活動を展開することを試みた。

5. AMS ^{14}C 年代測定の現状と今後の課題

中村俊夫 (名古屋大・年代測定総合研究センター)

5. Present Status of AMS ^{14}C Dating and Prospects in the Future

Toshio Nakamura (Center for Chronological Research, Nagoya University)

1. はじめに

地震予測と同様に、火山噴火予測においては、過去の火山噴火史を詳細に調べることが不可欠であり、火山活動に伴う噴出物や関連試料について、高精度の年代測定が実施される。火山噴火史研究に利用できる年代測定法はいくつかあり、それぞれの年代範囲において使い分けられる。例えば、火山噴出物関連有機物試料の ^{14}C 年代測定（測定可能年代：現在~約5万年前）、火山噴出物関連木材の年輪年代測定（現在~約3500年前）、火山灰・溶岩中の鉱物のフィッシュトラック年代測定（数千年前~）、溶岩のK-Ar, Ar-Ar年代測定（約1万年前~）、火山灰中の石英・長石のTL, OSL年代測定（数千年前~数十万年前）、海底・湖底堆積物中の火山灰層の古地磁気年代測定（数千年前~数百万年前）、などがある。本報告では、AMSによる ^{14}C 年代測定の、精度、再現性、正確度を述べ、応用例を紹介する。

2. 火山噴火史研究と ^{14}C 年代測定

放射性炭素 (^{14}C) 年代測定法は、現在から約5万年前の年代範囲で、最も誤差が小さく正確度の高い年代測定法である。また、加速器質量分析 (AMS) による ^{14}C 年代測定では、最終的に分析に直接用いる炭素量が通常0.5 mg~1.5 mg程度ときわめて少量ですむため、様々な研究の場面で、年代研究に利用されている。過去数万年間の火山噴火編年の研究や火山灰層序による年代推定に用いられる基礎データ構築のために、 ^{14}C 年代測定は大きく貢献してきた。火山噴火において、立木が降下軽石や火砕流など高温の堆積物にパックされ蒸し焼きになって保存される。このような炭化した埋もれ木は、 ^{14}C ウイグルマッチングにより、最外年輪が炭化した時期を、火山噴火イベント派生の時期として、高精度に推定することができる (中村, 2007)。この事例として、白頭山-苦小牧火山灰があげられる。また、森林に火砕流が押し寄せ、たくさんの樹木が同時期に炭化したイベントがあり、精度の高い噴火年代が求まっている。海底堆積物中の火山灰層上下から検出される有孔虫化石の ^{14}C 年代測定による解析 (村山ほか, 1993) や比較的堆積速度が速く、高時間分解能が期待できる湖沼堆積物中の火山灰層と植物などの微化石の ^{14}C 年代測定 (Okuno *et al.*, 2011) による解析が進められている。また、Okuno *et al.* (1997) により、火山噴出物直下にある

土壌中の有機態炭素が、火山噴出物によりパックされて保存がよく、 ^{14}C 年代測定に有効な試料であることが示されている。

3. ^{14}C ウイグルマッチング

^{14}C 年代測定法により、例え ± 20 年の誤差で ^{14}C 年代値が得られても、 ^{14}C 年代-暦年代の較正の過程により、較正年代の幅が大きく広がる。例えば、2500 BPの ^{14}C 年代は、測定誤差が ± 10 年でも、IntCal04あるいはIntCal98によると暦年で700 BC~400 BCと幅広い年代範囲に対応し、この範囲内では年代を特定することは不可能であることはよく知られている。この問題は、弥生早期の高精度編年の大きな妨げとなっている。 ^{14}C ウイグルマッチング法は、 ^{14}C 年代から暦年代への較正の必要性に関する最近の一般的な理解に支えられて、さらに一步先に進む試みである。すなわち、年輪試料の ^{14}C 年代を年代とは見なさず、むしろ、年輪幅のような物理特性と考える。年輪年代法では、年輪幅の標準パターンができておれば、それに試料樹木の年輪幅変動をマッチングさせ、既定値以上の有意な一致度を示す対応から、試料樹木の年輪年代が決定される。 ^{14}C 年代と暦年代の関係を示す標準パターン (IntCal04あるいはIntCal09データセット) は、精度こそ完璧とはいえないが一応作られている。1つの木材試料において、数多くの年輪について ^{14}C 年代を測定して、暦年代に対する ^{14}C 年代の変動 (これをウイグルと称する) をパターンあわせする。一致度の良いところで試料樹木の年輪年代が決まる。 ^{14}C ウイグルマッチングで、木材の伐採年、枯死年などを正確に決定するためには、最低でも100年以上の年輪を持つこと、また10年程度の間隔で10点以上の年輪試料の ^{14}C 年代測定を行うことが理想的であるが、暦年較正曲線上のどの位置に対応するかによって、2個の年輪試料でも、 ^{14}C ウイグルマッチング解析が十分に機能することもある。

参考文献

- 村山雅史・松本英二・中村俊夫・岡村 真・安田尚登・平 朝彦 (1993) 四国沖ピストンコア試料を用いたA T 火山灰噴出年代の再検討-タンデトロン加速器質量分析計による浮遊性有孔虫の ^{14}C 年代. 地質学雑誌, **99**, 787-798.
- 中村俊夫 (2007) AMSによる ^{14}C 年代測定結果の留意点 (3) - ^{14}C ウイグルマッチングによる考古学・文化財科学 関連木材資料の暦年代の高精度推定. 考古学ジャーナル, No.556, 43-46.
- Okuno *et al.* (2011) Widespread tephra in the sediments from lake Ichi-no-Megata in northern Japan: Their description, correlation and significance. *Quaternary International*, **246**, 270-277.
- Okuno, M., Nakamura, T., Moriwaki, H. and Kobayashi, T. (1997) AMS radiocarbon dating of the Sakurajima tephra group, southern Kyushu, Japan. *Nuclear Instruments & Methods in Physics Research*, **B123**, 470-474.

6. アリューシャン列島, アダック島のテフラ層序

奥野 充 (福岡大・理)

6. Stratigraphy of Holocene Tephra on Adak Island in the West-Central Aleutian Islands, Alaska, USA

Mitsuru Okuno (Faculty of Science, Fukuoka University)

Adak 島は, Alaska 州の Aleutian 列島中央部に位置する. 演者は, 北海道教育大の和田恵治教授, 米国 Seattle 大の Lyn Gualtieri 博士らとの共同研究で, この島を覆う完新世のテフラ・土壌層の層序を調査した (図1). 同島には Aleute 遺跡も分布しており, テフラ層序が, 考古編年などの年代学的枠組みを構築するうえで役に立つ. 同島北部の Moffett 山と Adagdak 山は, 完新世に噴火した証拠がこれまでなかった. Black (1976) は, Adak 島のテフラ層序と ^{14}C 年代を報告し, 顕著な3枚のテフラ (下位より Main, Intermediate, Sandwich) が西隣の Kanaga 島から噴出したと考えた. 一方, Waythomas *et al.* (2001) は, Kanaga 島でのテフラ層序と ^{14}C 年代から, これらが Kanaga 島から噴出した可能性を否定し, Moffett 山が給源である可能性を指摘した. しかし, これらの研究では, テフラ層の厚さや粒径の傾向が検討されていない. 演者らは, テフラの給源決定と年代学的枠組みを再検討するため, 現地調査, 火山ガラスの主成分化学組成および ^{14}C 年代測定を行った. 上記の3枚のテフラ層は, 北部に行くにしたがい厚さや粒径が増す傾向がある. 特に Intermediate と Sandwich は, 新鮮な岩片を含み, Adagdak 山北部の溶岩ドームないし火口縁の一部か, 近接した海底である可能性が高い. Intermediate と Sandwich の噴火年代は, 7.2 cal kBP と 4.7 cal kBP と考えられた. さらにその上位の YBO と 40 years テフラは, 3.6 cal kBP と 0.4 cal kBP と考えられる.

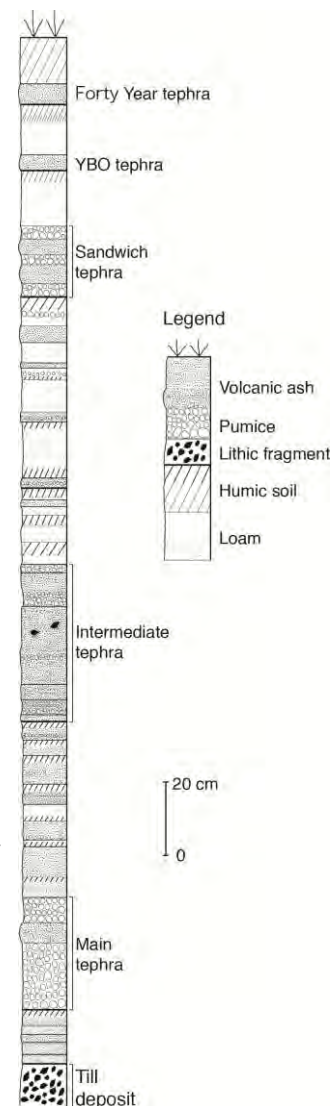


図1 Adak 島の完新世
テフラ層序

7. 南九州とフィリピンのカルデラの比較研究

小林哲夫（鹿児島大・院理工）

2. Comparative Study on the Caldera Volcanoes in Southern Kyushu, Japan and Philippines

Tetsuo Kobayashi

(Graduate School of Science & Engineering, Kagoshima University)

日本とフィリピンはともにプレートの沈み込みに伴う火山活動が活発な地域である。本発表の目的は、日本とフィリピンのカルデラ火山の共通性に着目し、普遍性に富むカルデラ像を描くことである。フィリピンのカルデラとしてイロシンカルデラ (Iro), 南九州のカルデラとして鬼界カルデラ (Kik) と始良カルデラ (Ara) を取り上げた。

カルデラの活動域では、それ以前の長期（数十～数百万年）にわたる火山活動が認められた。カルデラ噴火の直前には、ほぼ同質の脱ガスしたマグマが噴出した (Iro: Malobago dome, Kik: 長浜溶岩)。カルデラ噴火はプリニー式噴火で始まったが、その途中から噴煙柱の部分崩壊による火砕流 (intra-plinian flow) が発生し火口近傍に堆積した (Iro, Kik, and Ara)。プリニー式噴火の末期～終了後に、マグマ噴出に伴う応力解放による大地震が発生した (Kik & Iro)。Intra-plinian flow の上部のユニットは全般に細粒で、多くの火山豆石が含まれる (Iro & Ara)。

最後の破局的噴火では火口の拡大がおこり、カルデラ縁には厚いラグブレッチャが集積した (Kik & Ara) が、Iro では明瞭なラグブレッチャは見つかっていない。Ara & Iro の火砕流堆積物には基底岩塊濃集層が認められ、Iro の火砕流堆積物の一部および Kik の火砕流堆積物は、ground layer を伴っている。また3カルデラとも、火砕流噴火に伴い多量の co-ignimbrite ash fall を噴出した。

Kik は海域、Ara は地溝帯内の湿地～湖沼域、Iro は陸域で発生した巨大噴火の産物である。火山を取り巻く環境は異なっているが、噴火の前兆から噴火現象の推移まで非常に似通っていると言わざるをえない。またすべてにおいて後カルデラ火山が誕生し、現在も噴火活動を続けている。そのマグマの組成は玄武岩～安山岩 (Iro)、主に安山岩 (Ara)、玄武岩～流紋岩 (Kik) と三者三様であるが、主体は玄武岩～安山岩である。

このように南九州およびフィリピンのカルデラに見られる噴火現象・推移の類似性は、カルデラ噴火に本質的な現象とみなすことができる。このような観点で、異なるタイプのカルデラとの比較研究も今後必要とされるであろう。

8. フィリピン共和国ブルサン火山に伴う地熱活動（温泉）の特徴

田口幸洋（福岡大・理）

8. Geochemical Characteristics of Hot Springs in Bulusan Volcanic Area, Philippines

Sachihiro Taguchi (Faculty of Science, Fukuoka University)

ブルサン火山はフィリピンのルソン島南部、ビコール半島最南端に位置している。このビコール半島南部の火山弧では、Tiwi（設備容量：234MW）および Bacon-Manito（設備容量：152MW）の二つの地熱発電所が稼働している。なお、フィリピンは世界第2の地熱発電国であり、設備容量約1900MWで、同国の電力供給の12%を地熱発電でまかなっている（Bertani, 2010）。

ブルサン火山は Bacon-Manito 地熱帯の南南東約30kmに位置している。火山周辺には温泉や噴気などの存在が知られているが、それらの報告はほとんどが内部報告書によるもので、温泉などの具体的な記述が公表されていない。本研究の目的は、ブルサン火山の周辺に分布するこれらの温泉の地球化学的な特徴を明らかにすることである。

温泉はブルサン火山の南西の San Benon 周辺、またさらに南西のイロシンカルデラ縁付近に多くが分布している。このほかには火山の南や東北東の Buhang 近くにも湧出している。今回はこれらの分布地域から、温泉水7か所、湧水2か所のほかに周囲の河川水、湖水、海水の試料を採取した。また、比較のため深部熱水が地表に湧出している Bacon-Manito 地熱帯からも代表的な温泉水を3か所採取した。

ブルサン火山周辺の温泉の温度は27.0°Cから45.7°Cで、pHは5.77~7.27と中性からやや弱酸性を示す。Cl濃度は40~77mg/lのものが多く、100mg/lを超える温泉は、San Benon (110g/l)と Buhang (613 mg/l)のみで、全体的にClに乏しい温泉水が多い。

温泉の陰イオン組成比（Cl-SO₄-HCO₃比）は、今回採取した温泉水は、ほとんどがSO₄やHCO₃に富む水で、いわゆる蒸気加熱水と呼ばれるタイプであることを示す。海岸沿いに湧出する Buhang 温泉のみが、ややClに富みCl-HCO₃間にプロットされるものである。

温泉の電荷等量関係（ヘキサダイアグラム）は、ブルサン火山周辺には大きく分けて3種類の温泉が分布していることを示す。火山の南西の San Benon にはMgに富むHCO₃-SO₄型の温泉水が、またこの東で火山の南方では、同様な組成で溶存量が少ないものが湧出している。San Benonの南西のカルデラ縁ではNa-HCO₃型の温泉が湧出している。火山の東北東8kmの Buhang ではNa-Cl・HCO₃型の温泉の湧出が認められる。

溶存成分と鉱物の平衡関係（Giggenbach, 1988）は、ブルサン火山の周辺に産する温泉水はす

べて未成熟な水であることを示唆している。いわゆる深部熱水とよばれる地下で熱水変質鉱物と十分に反応し、化学的平衡に達した温泉水は湧出していないことが明らかとなった。また、温泉水の同位体比は、ほぼ周辺の地表水の組成に近いものである。

以上のように、ブルサン火山の周辺の温泉水は、地下浅所で生成する蒸気加熱型に富むものが多く、もし深部熱水が上昇してきていても、この混合の寄与が大きいので、地下深部の地熱流体の（深部熱水）の温度や平衡関係の推定を困難にしていると考えられる。

9. 噴火史データベースは「情報爆発」を起こすか？

高橋伸弥・鶴田直之（福岡大・工）・奥村 勝（福岡大・情報処理センター）

9. Does Eruptive History Database Cause an Info-plosion?

Shinya Takahashi, Naoyuki Tsuruta (Faculty of Engineering, Fukuoka University),
Masaru Okumura (Information Technology Center, Fukuoka University)

近年の ICT 基盤技術の飛躍的な発展により、人類の創出する情報量は爆発的に増加しており、2020 年には 35 ゼタバイト (35×10^{21} バイト) にも及ぶと予想されている。これまでに人類が直面したことの無いほどの急激な情報量の増加は、サービス提供者だけでなく利用者にとっても様々な問題を生じさせるという負の面を持っている一方、大量な情報から従来とは異なる新たな価値を創出しようとするものである。

このような情報爆発 (Info-plosion) と呼ばれる現象は、計算機の性能向上、ネットワークのブロードバンド化といった技術革新によって引き起こされたものではあるが、更にそれを契機としてソーシャルネットワークサービスやユビキタスコンピューティング、クラウドコンピューティングといった多様な利用形態を生み出し、利用者数の増大に伴った更なる情報量の増加というスパイラル的な進化を促している。この更なる情報爆発は、双方向通信による「利用者＝発信者」という構図によって引き起こされたものであり、様々な分野において「量が質を変える」現象を生じさせている。

本発表では、量が質を変えている事例として Facebook, 自動車通行実績情報マップ, sinsai.info 等を紹介しつつ、情報爆発を起こしうる枠組みを「利用者＝発信者」という枠組みと「(利用者＝発信者) + 権威づけ」という枠組みとに大別して考察する。

次に情報爆発のメリットを享受するための要件として、双方向通信による情報の共有およびデータ項目の自由化とデータ配置の分散化による利便性・信頼性の向上を検討し、それらの要件を噴火史データベースへと適用するための 4 階層からなるデータベース構築様式を提案する。

更に利用形態ごとの個別のサービスを提供するための 3 種類のシステムを構築することを検討する。具体的には、(1)一般向けの情報公開サイト、(2)研究者向けの非公開情報管理システム、(3)携帯情報端末を利用したジオパーク情報提供アプリケーションの 3 種類である。最終的にはこれらを統合した噴火史情報データベースシステムを構築することを考える。

最後に、プロトタイプとして用意した2種のサイト、(1) 特定多数の専門家により編集された一般向けの情報を公開するための噴火史情報 wiki ページ(図 1)ⁱおよび(2) 不特定多数の一般ユーザからの情報提供・共有を目的とした、オープンプラットフォーム Ushahidi を用いた地図情報サイト「じおログ」(図 2)ⁱⁱを紹介する。



図 1 情報公開用 wiki サイト



図 2 一般ユーザ参加サイト「じおログ」

ⁱ <http://media.tl.fukuoka-u.ac.jp/mediawiki/>

ⁱⁱ <http://media.tl.fukuoka-u.ac.jp/geolog/>

10. 長岡信治氏のデータベース試作紹介 - 火山モノグラフ作成のステップとして

鳥井真之（熊本学園大）・西園幸久・稲倉寛仁（西日本技術開発）

10. Trial Construction of Database for Field Data by Late Professor Shinji Nagaoka: As First Step for Publication of Volcano Monograph

Masayuki Torii (Kumamoto Gakuen University), Yukihsa Nishizono and Hirohito Inakura (West
Japan Engineering Consultants, Inc.)

火山モノグラフには各活火山を多角的に分析・調査し積み上げられた学術成果を取り纏め、現時点における理解と課題を明確にするマイルストーンとしての役割がある。この火山モノグラフはその統合された情報により火山防災や減災計画を立案する上で極めて有効な情報源となり、また、地熱資源の選定などにおける基礎資料としても有効なものである。さらに、活火山は有力な観光資源としてこれまで利用されてきているが、近年、フィールドミュージアムやジオパークとして学術的な視点からの観光化が進みつつある。ジオサイト選定には学術的な裏付けが必要であり、多角的な視点から作成した活火山モノグラフはその最適な資料となる。このように、火山モノグラフ作成による波及効果は学術分野のみならず社会全般に幅広く及ぶことから、蓄積された学術情報を社会還元する極めて有効な手段である。

モノグラフ作成上で必須となる既往研究文献調査は、機関リポジトリや CiNii などの「論文データベース」や、産総研や気象庁などで作成されつつあるいくつかの「活火山データベース」により比較的容易に該当火山の情報収集が可能になりつつある。一方、各々の論文に記載された地質情報を比較整理することで形成されるモノグラフ作りにおいて、論文に記載された露頭情報の比較は極めて重要な位置を占めるが、これら露頭情報はシステムティックに整理されていない。そこで、既往研究の露頭情報を整理すべく火山露頭のデータベース化を試みている。

現在制作中のデータベースは露頭から得られた地質情報、特に論文記載の露頭から得られた写真、記載、分析値などを緯度・経度・標高・方位など「位置情報」に基づいての整理保存し、さらに、直接論文には記載されないフィールドノートやルートマップなど研究者が現地調査で得た1次情報も可能な限り集積したいと考えている。風化や工事に伴う露頭の遺失は火山研究の障害となっているが、1次情報をも含んだ火山露頭データベースの整備は、露頭情報を既往研究の確認だけではなく将来行われる研究の資料として利用可能にすることも目的としている。今回、テストケースとして故長岡信治氏により遺された福江島鬼岳周辺の詳細な露頭情報を基に、火山露

頭データベースの雛形を作成しその作成上の問題点を検討した。講演ではこの露頭データベースの試作状況を説明する。

11. 噴火史研究と社会基盤設備の火山リスク評価

西園幸久（西日本技術開発(株)）

11. Eruptive History and Risk Assessments of Volcanic Activities for Infrastructures

Yukihisa Nishizono (West Japan Engineering Consultants, Inc.)

日本の火山リスク対策といえば、各自治体を中心に作成されているハザードマップや、火山砂防・治山という言葉が浮かぶ。特に砂防や治山の分野は調査から対策まで法に裏打ちされた体系を有して、産官学が一体となって災害に対応している。“しかし、ハザードマップや砂防・治山は生命・財産の保護が主たる目的であり、水道・ガス・電気・河川・道路やそれを支える各種設備の火山災害からの具体的防護は各事業者にゆだねられている現状がある。幸いにここ50～60年間に日本で発生した火山噴火は、火山噴火指数ではVEI3～4より小さなものが大半であった。このような噴火においても生命・財産に対するインパクトは大変大きく、2000年3月31日の有珠山噴火や同年6月20日の三宅島噴火で住民の避難が無事完遂されたことは、災害の予測・救援に科学技術とその専門家達が真摯に取り組み成功した事例として技術者倫理の教科書にも掲載されているほどである。同時に社会基盤設備は大きな打撃を受けざるをえない。被災地の復興に社会基盤設備の整備が如何に大きな関わり合いを持っているかは、昨年の3.11以降の推移を見れば良く理解できる。

一方、3.11の巨大地震と津波は1000年確率の災害が身近に起こりうることを示した。2004年以来スマトラ島沖で類似の事象が発生しても、それがごく近い将来に我が身に降りかかると自覚した人は、日本では少数派であった。これを火山災害に当てはめれば1991年にフィリピンのピナツボ火山でVEI6の火砕流噴火が発生し、社会に重大な被害を与えたが、類似のことが身近に起きる可能性や対策を考える人は同様に未だ少数派であろう。雲仙では初めて火砕流噴火に科学技術が対応したが、その規模は火砕流としては大変小さい。日本の近代生活は1000年から1万年、あるいはそれ以上の自然の安定性を考えなければならない基盤設備の上に成り立っている部分も多い。九州でたびたび発生したVEI7を超える巨大噴火を考える前に、さらに高い頻度で発生したであろうVEI5～6の大きな噴火に注目しても、現在の学術ストックがその大半を把握していると言えるであろうか？噴火史は火山とマグマ活動の履歴書である。九州とその周辺領域の噴火・マグマ活動を可能な限り正確に記載し、その成果を背景に社会基盤設備の火山リスクを考え、社会にその重要性を呼びかけることが、本研究所の活動に今最も求められていることの一つと考える。

12. 島原半島ジオパークでの事例発表 ーデータベースをどう活用するか？ー

大野希一（島原半島ジオパーク推進連絡協議会事務局）

12. Experiences in the Unzen Volcanic Area Geopark: How to Use the Database for It?

Marekazu Ohno (Unzen Volcanic Area Geopark Promotion Office)

自らがコツコツと積み上げて来た学術情報の価値が一般の人に理解され、何らかの形で社会に役立てば、その学術分野は大きく発展する。ところが、多くの場合、学術情報の価値はそのまの形では一般の人には伝わらない。なぜならば、その価値は、長年の研鑽によって積み上げられてきた専門知識を持ち合わせていなければ理解できない事が多いためである。これは地球科学の分野に限ったことではなく、あらゆる学術情報が持つ宿命である。しかし、日本に住む事を選んだことにより、日本人が身につけておかなければならない学術情報も存在する。2011年3月11日に発生した東日本大震災を筆頭に、日本列島では地震、火山噴火、津波などに誘発される自然災害が頻繁に発生する。つまり日本で生活する以上、人々は自然を知り、災害を知り、その災害と向き合い、自らの身を守る術を身につけなければならない。そこで必要となるのは、地球科学的な学術情報を、正しく一般の人に伝えるしくみである。そのしくみとして最近脚光を浴びつつあるのが、ジオパークである。

ジオパークは、地球科学的価値を持つ景観や露頭を複数有し、それらによってその地域の地史や地球そのものの成り立ちが理解できる自然公園のことである。2012年6月現在、国内には20地域の日本ジオパークがあり、それらのうち、島原半島を含む5地域が世界ジオパークに認定されている。世界ジオパークの認定組織である世界ジオパークネットワークは、世界ジオパークの認定地域に対し、地域内の学術遺産を①**保全・保護**するだけでなく、それらを②**研究や教育**、および③**観光**に活用し、④**持続可能な方法で地域を発展**させることを求めている。世界ジオパークに認定された島原半島地域では、これまで雲仙火山1990-1995年噴火を中心とした、噴火災害とそこからの復興のプロセス活用した防災教育や火山観光を、ジオパークというしくみを通じて地域住民や観光客に提供している。ジオパークの世界認定以降、ジオパークに関連した行事や野外観察会は年間100回近くに達し、延べ2000人以上の一般市民や観光客が参加している。

ジオパークの取り組みを推進する上での難しさは、教育や観光という、学術的価値が軽視されがちな分野の中で、その価値を正しく伝えることにある。たとえば教育で言えば、12歳の子ども

に学術的価値を正しく伝えることが要求される。また観光で言えば、学術的価値を売りにした「ジオツーリズム」を推進しなければならない。これらを実施するためには、その地域が学術的に研究され、その成果が活用できるようになっていることと、その価値を誰もが楽しく正しく理解できるための工夫が必要となる。

島原半島に限らず、日本には霧島、阿蘇、伊豆大島、磐梯山、洞爺湖有珠山など、活火山をテーマとしたジオパークが複数存在し、今後も増加する可能性が高い。火山ごとにしっかりとした学術データベースが構築されていれば、ジオパークというしくみを活用した学術情報の活用とその社会貢献が全国の火山地域で期待できる。まずは、島原半島ジオパークにおいて、学術データベースを活用した教育事業や観光事業（ジオツアーの実施など）の実施を通じて、学術データベースの有効な活用事例を提示していきたい。