

Annual Report FY 2019

令和元年度活動報告

Institute for Geothermal Sciences

Graduate School of Science

Kyoto University

京都大学

大学院理学研究科

附属地球熱学研究施設

Institute for Geothermal Sciences

Graduate School of Science, Kyoto University

京都大学大学院理学研究科 附属地球熱学研究施設



Beppu Geothermal Research
Laboratory
Noguchibaru, Beppu, Oita 874-0903
Japan
Telephone: +81-977-22-0713
Facsimile: +81-977-22-0965

別府

〒874-0903 大分県別府市野口原
電話: 0977-22-0713
ファックス: 0977-22-0965

Homepage: <http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp>

Aso Volcanological Laboratory
Sakanashi, Aso, Kumamoto 869-2611,
Japan
Telephone: +81-967-22-5000
Facsimile: +81-967-22-5500

阿蘇（火山研究センター；坂梨仮研究棟）
〒896-2611 熊本県阿蘇市一宮町坂梨
3028

電話: 0967-22-5000

ファックス: 0967-22-5500

Homepage: <http://www.aso.vgs.kyoto-u.ac.jp/>



Front Cover Image: A strombolian eruption at the Nakdake 1st crater of Aso volcano in April 2015.

(Photo by A. Yokoo)

表紙の写真: 2015年4月の阿蘇中岳第一火口のストロンボリ式噴火の様子（横尾亮彦撮影）

Editorial compilation by M. Utsugi and Y. Doi

序

地球熱学研究施設は、平成9年に火山研究施設（阿蘇）（昭和3年設立）と地球物理学研究施設（別府）（大正13年設立）が統合改組された理学研究科附属施設である。地球上で最大規模の火山・地熱温泉活動域のひとつである中部九州地域を巨大な実験装置とみなして、野外観測や室内実験などを中心に、造構運動・火山活動・地熱温泉活動など地球の熱的活動に関する地球熱学の学問体系の構築をめざしている。この基本理念に立脚して、専門分野の異なる研究者が弾力的に協力できるように大部門制を採り、以下の5つの研究分野が置かれている。地熱流体論研究分野、地熱テクトニクス研究分野、火山構造論研究分野、火山活動論研究分野、地球熱学情報研究分野（外国人客員）である。平成16年度には京都大学が法人化され、研究教育の効率化さらには定員削減を余儀なくされる状況にある。平成22年度からはじまった第二期中期計画では、施設運営のために、財政的に運営交付金に加えて競争的資金の確保が重要になっている。この懸案に対して、科学研究費などの競争的資金の獲得が顕著であり、その内容は、本年報の研究費の項にまとめた。

平成16年度に設置された施設運営協議会は平成31/令和元年度も8回開催され、理学研究科との連携が実質化されている。学内での地球熱学研究施設の研究教育面での位置付けをより明確にするために、平成19年4月からは、教員の京都勤務が、理学研究科附属施設の京都分室の形で認められ、大学院生・学部学生の教育や研究科内での役割分担の課題に取り組みはじめ、年々実質化の拡充がなされ、定常的に運用されるようになった。平成18年度に設置され、平成24年度に更新されたTV会議システムはセミナーや特別講演を中心に活用され、遠隔地からの情報発信に大きな役割を担っている。このような進歩著しい通信技術を積極的に活用した取り組みにより、京都と遠隔地のコミュニケーションの距離は確実に縮まっており、遠隔地の課題をみすえながら京大本部との有機的な連携を強化する努力がより一層必要となっている。また、京大の遠隔地施設が公開講座等を一定期間に集中して実施する京大ウィークスに歩調を合わせて実施している研究施設一般公開と講演会には、相変わらず多くの市民が参加している。今年度は京都大学隔地附属研究施設の研究環境・リスク対策をテーマとした臨時監事監査が実施され、10月8日に別府本部、10月9日火山研究センターにおいて質疑応答形式で監事による監査が行われた。

人事面では、穴井千里氏が平成31年4月1日に研究員（研究機関）として阿蘇に着任し、同じく研究員（研究機関）のサブリ・アブドアラー氏が令和元年6月30日をもって名古屋大学・火山地震研究センターの研究員として転出した。

この年報にみられるとおり，国内・国外での多くの共同研究が実施され，別府・阿蘇をフィールドとした多目的観測サイト活動を平成 31／令和元年度も数多く実施した．これらの活動は，今後も地球惑星科学専攻との協力，京大本部との協調によって積極的に継続されていくことが期待される．地球熱学研究施設が，設立の志を受け継ぎ，京都大学の地域に開かれた窓として教育・研究上の役割を果たしていく覚悟を新たにしている．

令和 2 年 6 月

平成 31／令和元年度地球熱学研究施設長

大沢信二

Preface

The Institute for Geothermal Sciences was established in 1997 by combining the Beppu Geophysical Research Laboratory (established in 1924) and the Aso Volcanological Laboratory (established in 1928). We regard central Kyushu, one of the most active volcanic and geothermal fields in the world, as a natural experimental facility. The Institute for Geothermal Sciences is promoting a comprehensive research on thermal structure and the dynamics of the Earth's interior in terms of volcanism, geothermics, and tectonics using fieldwork, laboratory experiments, and theory. Based on the fundamental scope of our research, a variety of research activities can flexibly cooperate within this interdisciplinary geothermal science research system. We have the following five research units: geothermal fluids, geothermal tectonics, volcanic structure, volcano-dynamics, and geothermal intelligence (visiting research scholars from abroad). In fiscal year 2004, Kyoto University was reformed according to the juridical personalization of national universities. The situation puts us under pressure to provide effective education and conduct efficient research with a limited staff and funds.

Eight meetings of the steering committee, established in fiscal year 2004, were held in fiscal year 2019 at the Kyoto campus, and the cooperative relationship between our institute and the Graduate School of Science was intensified. In April 2007, the Kyoto branch of our institute was established at the Kyoto campus, and the effort for intensive education for students and taking a role for Graduate school started. The Kyoto branch was a good first step toward education for graduate students and now it is going to be operated steadily. The TV meeting systems connecting the Kyoto campus and the Aso and Beppu Laboratories are used constantly for seminars and special lectures. Such efforts to utilize the significant advances in communications technology are certainly reducing the communication distance between the Kyoto campus and our institute. Considering the subjects related to institutions remote from the main campus, we need to make efforts to intensify cooperative work with the headquarters of Kyoto University. Many people still annually visit our institute and attend lectures during the official events of Kyoto University, "Kyodai (Kyoto University) Weeks." This year, temporary auditor-audits were scheduled on the theme of research environments and policies on risks at the research facilities in remote areas of Kyoto University, and audits through questioning and answering with the auditors were conducted at the Beppu Headquarters on October 8 and at Aso Volcanological Laboratory on October 9.

In personal affairs, as a postdoctoral associate, Dr. Chisato ANAI joined us in April 2019, and Dr.

Sabry ABDALLAH moved to Earthquake and Volcano Research Center, GSES, Nagoya University on June 30, 2019.

As listed in the annual report, we carried out much collaborative research with domestic and international organizations and science groups. Our institute also made a great contribution as a field station of multi-purpose field sites for education and research in fiscal year 2019. These activities will continue in collaboration with the Division of Earth and Planetary Sciences and the headquarters of Kyoto University. We have to inherit the spirit of the establishment of our institute.

Kyoto, June 2020

Shinji OHSAWA,

Professor/Director of 2019 fiscal year

目次 Contents

序	Preface	i
1. 構成員	Members	1
2. 研究活動	Rsearch Activities	2
2.1. 機関内共同研究	Institution Collaboration	2
2.2. 研究報告	Scientific Report	12
2.3. 公表論文	Publications	26
2.4. 共同研究一覧	List of Collaboration	39
3. 研究費	Funding	40
4. 教育活動	Education	42
4.1. 学位・授業	Academics	42
4.2. セミナー	Seminars	45
4.3. 学内委員	Committee	46
5. 学外活動	Activities in Scientific Societies	48
6. 社会活動	Public Relations	49
7. 一般公開報告	Openhouse	52
8. 来訪者	Visitors	58
9. 定常観測	Routine Observations	64
10. 装備・施設	Facilities and Instruments	66

1. 構成員 Members

<u>教授</u>	<u>Professors</u>	<u>大学院生</u>	<u>Graduate Student</u>
大倉敬宏	Takahiro Ohkura	石井杏佳	Kyoka Ishii
大沢信二*	Shinji Ohsawa*	岡崎健人	Taketo Okazaki
*施設長 Director		谷 協至	Kyoji Tani
		内田雅喜	Masaki Uchida
<u>准教授</u>	<u>Associate Professors</u>	木村育磨	Ikuma Kimura
古川善紹	Yoshitsugu Furukawa	田中裕隆	Hiroataka Tanaka
柴田智郎	Tomoo Shibata	福島宏司	Koji Fukushima
横尾亮彦	Akihiko Yokoo		
<u>助教</u>	<u>Assistant Professors</u>	<u>事務補佐員</u>	<u>Assistant Administrative Staff</u>
宇津木 充	Mitsuru Utsugi	一万田 歩	Ayumi Ichimanda
		宮田美保	Miho Miyata
		土井有紀	Yuki Doi
<u>技術専門員</u>	<u>Technical Professionals</u>		
(理学研究科技術部)		<u>研究支援推進員</u>	<u>Research Support Staff</u>
馬渡秀夫	Hideo Mawatari	小山晴子	Seiko Koyama
吉川 慎	Shin Yoshikawa		
<u>技術職員</u>	<u>Technical Staff</u>	<u>臨時用務員</u>	<u>Supply Janitor</u>
(理学研究科技術部)		山崎咲代	Sakiyo Yamasak
井上寛之	Hiroyuki Inoue		
三島壮智	Taketoshi Mishima		
<u>研究員 (研究機関)</u>	<u>Researchers (Research Organization)</u>		
アブドアラー・サブリ	Sabry Abdallah		
2019年6月30日離任			
梁 熙俊	Heejun Yang		
穴井千里	Chisato Anai		
2019年4月1日採用			

2.2. 研究報告 Scientific Reports

Geochemistry of Akamizu-type groundwaters in Mietsuka area in Aso Volcano

S. Ohsawa, T. Mishima, K. Amita (Akita Univ.), K. Horiguchi (MRI),
K. Kazahaya, H. Takahashi, N. Morikawa (AIST)

The three small hills of Hontsuka, Kitatsuka, and Haitzuka in Aso Caldera are called Hontsu Volcano, and is classified in Aso Central Cones after Aso 4, the last caldera eruption of Aso Volcano. Groundwaters containing Fe ion are widely distributed from central to the southwest of the Asotani Valley including Hontsuka Volcano. This chemical type of water is called *Akamizu*-type groundwater in Aso (*Akamizu* means red water in Japanese.) and the main chemical components are Ca and SO₄. The *Akamizu*-type groundwater has a relatively high acidity and water temperature compared to groundwater in other areas of Aso. In this study, isotope geochemical surveys of groundwater were conducted in and around Hontzuka Volcano, and we considered the origin of groundwater quality. In this study, we conducted isotope geochemical surveys of groundwaters in and around Hontsuka Volcano and considered the origin of characteristic groundwater quality.

Most of the groundwaters in the study area are well water and pumping is carried out as agricultural water in summer season. When the pumpings are stopped during the agricultural off-season in winter, many of them become artesian wells. From 2016 to 2017, 18 groundwater samples covering the entire study area were collected mainly from the artesian wells. Moreover, because some spring waters were confirmed, they were collected (2 samples). Water temperature, conductivity, pH, ORP were measured on site, and water samples were collected for chemical analyses including Fe and Al and various isotope analyses (δD , $\delta^{18}O$, $\delta^{13}C$, $\delta^{34}S$, $^3He/^4He$ and $^4He/^{20}Ne$) of dissolved components including H₂O.

Groundwaters for the wells including spring waters in this study area are Ca-SO₄ type water containing Fe ion just like the information so far, and it was shown that H₂O of the groundwaters are meteoric origin from the hydrogen and oxygen isotope composition (δD - $\delta^{18}O$). Although the acidities of groundwaters are not so high, correlation between concentrations of SO₄ ion and ferrous (Fe²⁺) ion were observed, suggesting the presence of Fe elution process from rocks by sulfuric acid. When we examined the relationship between concentration and sulfur isotope ratio ($\delta^{34}S$) of SO₄ ion, groundwater SO₄ in and around Hontsuka Volcano was described as mixtures of three different endmembers (V, S, A) as shown in Fig. 1.

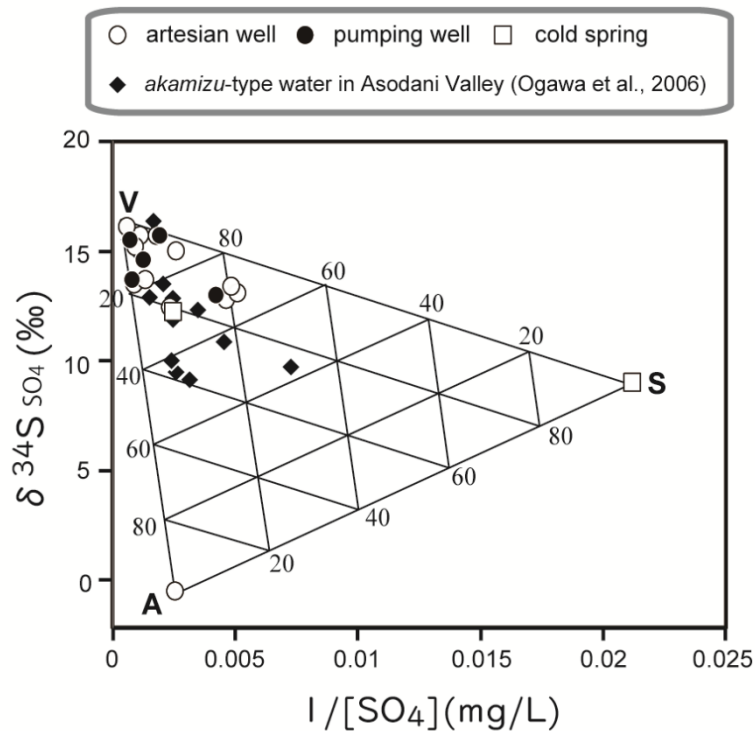


Fig. 1 Relation between concentration and $\delta^{34}\text{S}$ of SO_4 ion in groundwater samples collected from Mietsuka area, Aso Volcano. V, S, A are estimated three source endmembers of mixing relationship on formation of groundwater SO_4 .

As DIC $\delta^{13}\text{C}$ of the groundwater samples corresponding the end members of SO_4 , S and A are lower than other sample waters (-15.5‰, -13.9‰, respectively), it is presumed that both the endmember S and A are derived from soil organic matter. From a sulfur isotope study on *Akamizu*-type groundwater in Asodani Valley, Ogawa et al. (2006) assume an oxidation product of pyrite (FeS_2) in black mud widely distributed in Asodani valley and/or aerosol originated from volcanic gas dissolved in precipitation as the origin SO_4 . Therefore, it is thought that the end-member S and A may be applicable to aerosol and reduced sulfur compound such as pyrite, respectively. On the other hand, the end-member V is very likely to be volcanic gas origin because the groundwater sample close to it contains DIC which shows a high $\delta^{13}\text{C}$ value by mixing of magmatic CO_2 and dissolved He is affected by mantle component. The high $\delta^{34}\text{S}$ value is more likely due to SO_4 caused by the disproportionation reaction under hydrothermal condition of sulfur dioxide (SO_2) derived from volcanic gas.

It is natural to think that the groundwater of Hontsuka Volcano was strongly acidic at the beginning of its formation due to sulfuric acid produced by the disproportionation reaction of SO_2 . It can be thought that during the main activity period of this volcano, the high sulfidation hydrothermal system, which is assumed to be formed under the influence of high temperature and oxidized volcanic gas such as SO_2 , occurred. With the

decline of the hydrothermal activity, the neutralization reaction with rock became dominant, and then it shifted to low-temperature groundwater system from weakly acidic to neutral as seen today.

Tidal response changes in groundwater level during the 2016 Kumamoto earthquake

K. Fukushima and T. Shibata

There are several case histories describing changes in groundwater level in boreholes and wells, associated with earthquakes. The mechanisms of changes in groundwater level can be explained by changes in physical and hydrogeological parameters of the aquifers, such as the pore-pressure response to coseismic static elastic strain, permeability changes caused by seismic waves and fluid migration along seismogenic dilatant cracks or crustal ruptures. These changes are sometimes measurable in wells even located at thousands of kilometers from the earthquake epicenter.

The 2016 Kumamoto earthquake sequence consists of a series of shallow, moderate to large earthquakes with associated strong aftershocks occurred on April 2016 in central Kyusyu Island, Japan (Kato et al., 2016). After the first M6.5 earthquake on April 14th 2016, a mainshock of M7.3 occurred on April 16th 2016, provoking numerous collapses and burning of houses on the Kumamoto Plain, which is an alluvial fan formed by the Shirakawa and the Midori River. The plain receives rainfall of over 2000 mm/y, and keeps abundant groundwater which provides all the drinking water for Kumamoto city. Kumamoto Prefecture and related organizations have independently observed groundwater levels since 1980s, so that we here used these data.

The data of groundwater levels have effects of tidal, atmospheric rainfall and artificial pumping components. Atmospheric pressure and rainfall data were from the nearest observation sites of the Automated Meteorological Data Acquisition System (AMeDAS: Japan Meteorological Agency). We estimate the response to the M_2 tidal constituent by removing effects of tidal and atmospheric components from observed groundwater levels by using the BAYTAP-G tidal analysis software (Tamura et al., 1991).

The phases and amplitudes of the responses appear to change during the earthquakes, although they have seasonal fluctuations. We show the changes in the responses of the well, SS-110, located 2.2 km north of the epicenter of the main shock in Fig.1. The phases were almost constant before the earthquake, and the amplitudes similarly were except for seasonal fluctuations. However, the both displays significant variation after the earthquake. The variation would be considered to be the destruction and deformation in the aquifer of the well during the earthquake.

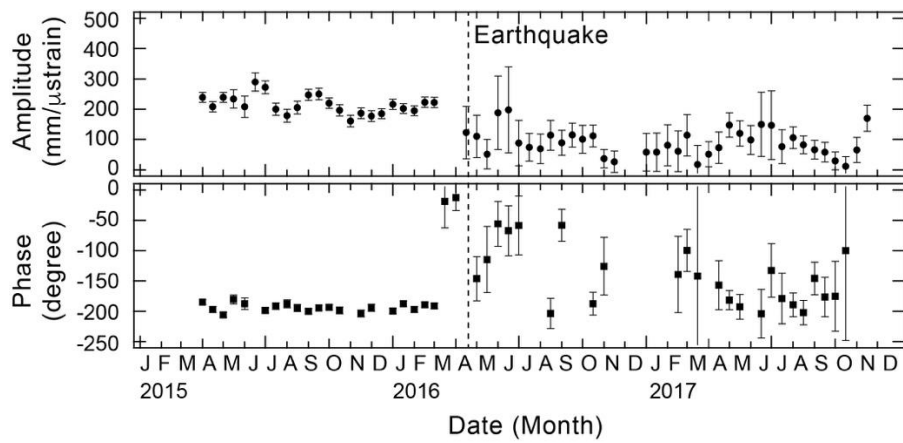


Fig. 1. The fluctuations of the phases and amplitudes of the responses to the M_2 tidal constituent at the well of SS-110.

Reference:

Kato, A., Nakamura, K., Hiyama, Y. 2016, Proc. Jpn Acad. Ser. B Phys. Biol. Sci. 92, 358-371.

Tamura, Y., Sato, T., Ooe, M., Ishiguro, M. 1991, Geophys. J. Int. 104, 507-516.

A new inversion scheme to recover blocky, and sharp boundaries based on ADMM method

M. Utsugi

The aim of the inversions of the potential data, such as gravity and magnetic data, is to reveal the subsurface structure. For this problem, one important practical point is how to detect the blocky structure and clear boundaries in order to make it easy to interpret them in geophysically or geologically. However, the traditional inversion schemes tend to provide quite blurred and unfocused model because many of them rely to a sort of smooth regularization. Recently, to overcome this problem, the sparse regularization method is positively introduced into the potential data inversion. Utsugi (2020) proposed a new inversion scheme that incorporate the combination of the L1 norm and total variation (TV) penalty:

$$\text{minimize } L(\boldsymbol{\beta}) = \frac{1}{2} \|\mathbf{y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}\|^2 + \lambda \|\boldsymbol{\beta}\| + \lambda \sum_{j \in E_i} |\beta_i - \beta_j|, \quad (1)$$

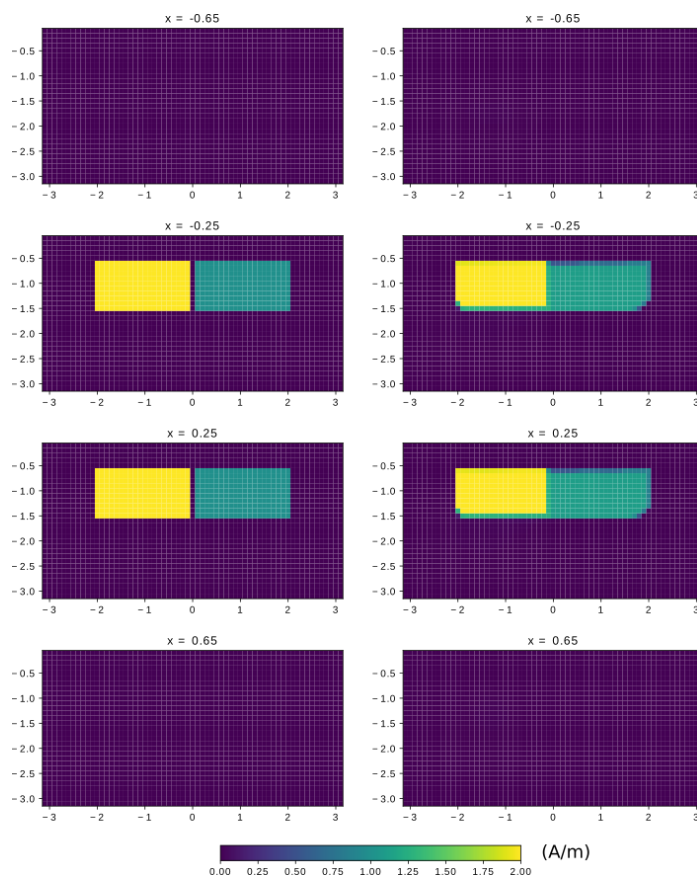


Fig.1 Result of a synthetic test.

The subsurface space (NS6.4km, EW6.4km, and depth of up to 3.2km) was subdivided into 64 x 64 x 32 regular grid cells. Two magnetized blocks (1km x 2km x 1km) are buried.

where subsurface space is divided into regular grid cells. \mathbf{y} is the data vector, \mathbf{X} is the transfer matrix, and $\boldsymbol{\beta}$ is the model vector. E_i is the group of the indexes of the grid cells that are adjacent to the i -th grid cell. λ is the regularization parameter which controls the strength of the penalties. The last term of the right hand-side of the above equation is TV penalty which provides the blocky features into the derived model.. This problem is known to be able to solved using alternating direction method of multipliers (ADMM, Boyd et al., 2011).

Fig. 1 shows the result of a synthetic test that demonstrate the ability of

the magnetic inversion that solved the problem of eq. (1) using ADMM method. In this synthetic test, it was assumed that, two magnetized blocks are buried in the (demagnetized) subsurface space, and the magnetization of these blocks are 2 (left: western) and 1 (right: eastern block) A/m, respectively. The left panel of Fig. 1 shows the cross-section along EW direction, and right panel shows the cross-section of the resultant model derived by the proposed magnetic inversion with ADMM based on eq. (1). This synthetic result shows the proposed inversion method can reproduce the blocky feature of the true model, and sharp boundary can also recovered, that shows the proposed method has high ability to recover sharp boundary of the subsurface structure.

Boyd, S., Parikh, N., Chu, E., Peleato, B., and Eckstein, J. (2011), Distributed optimization and statistical learning via the alternating direction method of multipliers. *Found. Trends Mach. Learn.*, 3(1):1122.

Utsugi (2020), The sparse inversion of the magnetic data to recover subsurface blocky structure, JpGU2020.

2.3. 公表論文 Publications

原著論文 Articles, Transactions, and Reports

査読あり peer-reviewed

2019 年

Hosono T., Yamada C., Shibata I., Tawara Y., Wang C.-Y., Manga M., Rahman A.T.M.S. and Shimada J. (2019) Coseismic groundwater drawdown along crustal ruptures during the 2016 Mw 7.0 Kumamoto earthquake. *Water Resources Research*, 10.1029/2019WR024871, 55, 5891-5903.

Kanda, W., Utsugi, M., Takakura, S., and Inoue, H. (2019) Hydrothermal system of the active crater of Aso volcano (Japan) inferred from a three-dimensional resistivity structure model, *Earth, Planets and Space*, 71:73, doi: [10.1186/s40623-019-1017-7](https://doi.org/10.1186/s40623-019-1017-7).

Nikpeyman Y., Hosono T., Ono M., Yang H., Ichiyanagi K., Shimada J., Takikawa K. (2019) Sea surficial waves as a driving force that enhances the fresh shallow coastal groundwater flux into the oceans. *Environmental Earth Sciences*. 78(252), <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8258-4>.

齋藤武士, 澤村俊, 田村理納, 関晋, 網田和宏, 三島壮智, 大沢信二 (2019) 焼岳火山の噴気の化学・同位体組成. *火山*, 64, 1-9.

Utsugi, M.(2019) 3-D inversion of magnetic data based on the L1-L2 norm regularization, *Earth, Planets and Space*, 71:73, doi: [10.1186/s40623-019-1052-4](https://doi.org/10.1186/s40623-019-1052-4).

2020 年

橋本武志, 宇津木充, 大倉敬宏, 神田径, 寺田暁彦, 三浦哲, 井口正人 (2020) 非マグマ性の火山活動に伴う消磁及び地盤変動のソースの特徴, *火山*, 64, 103-119.

Maher, S., Matoza, R., de Groot-Hedlin, C., Gee, K., Fee, D., and Yokoo, A. (2020) Investigating spectral distortion of local volcano infrasound by nonlinear propagation at Sakurajima volcano, Japan, *Journal of Geophysical Research*, 125, e2019JB018284, doi:[10.1029/2019JB018284](https://doi.org/10.1029/2019JB018284).

Matsu'ura, S.R., Umino, N., Tamura, Y., Iio, Y., Kasahara, M., Ohkura, I. (2020) The Achievement of Archiving Analog Seismograms in Japanese Institutes for 15 Yr, *Seismological Research Letters*, 91, 1452-1458, <https://doi.org/10.1785/0220190301>

Ohkura, I. and K. Nogami, K. (2020) Five-Year Achievements of Volcano Program Promotion Panel. *J. Disaster Res.* 15, 106-111, DOI: 10.20965/jdr.2020.p0106

Pinti D.L., Shouakar-Stash O., Castro M.C., Lopez-Hernández A., Hall C.M., Rocher O. and Shibata I. (2020) The bromine and chlorine isotopic composition of the mantle as revealed by deep geothermal fluids. *Geochimica et Cosmochimica Acta*,

doi.org/10.1016/j.gca.2020.02.028, 276, 14-30.

Shibata T., Takahashi R., Takahashi H., Kagoshima T., Takahata N., Sano Y. and Pinti D.L. (2020) Coseismic changes in groundwater level during the 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake. *Earth, Planets and Space*, 72:23, doi.org/10.1186/s40623-020-01152-y

Yuasa, Y., Matsumoto, S., Nakao, S., Matsushima T. and Ohkura, T. (2020) Inelastic strain rate and stress fields in and around an aseismic zone of Kyushu Island, Japan, inferred from seismic and GNSS data, *Geophysical Journal International*, 221, 289–304, <https://doi.org/10.1093/gji/ggaa008>

査読なし non-reviewed or reviewed inside

2019年

網田和宏, 長久保果恋, 大沢信二, 三島壮智 (2019) 別府市の自噴温泉の現状調査. 大分県温泉調査研究会報告, 70, 23-39.

芳川雅子, 藤原涼太郎, 柴田知之, 柴田智郎, 竹村恵二 (2019) 大分県内の火山岩類の化学組成・Sr-Nd 同位体比 (4) 九重山. 大分県温泉調査研究会報告, 70, 47-51.

Ohkura, T., Yokoo, A., Miyabuchi, Y., Fairley, J., Cigolini C. and V. Acocella, V. (2019) Special issue "Advancement of our knowledge on Aso volcano: current activity and background", *Earth, Planets and Space*, 71.

澁谷拓郎, 寺石眞弘, 小松信太郎, 山崎健一, 山下裕亮, 大倉敬宏, 吉川 慎, 井口正人, 為栗健, 園田忠臣 (2019) 地震学的手法による南九州下のフィリピン海スラブとその周辺域の構造の推定, 京都大学防災研究所年報, 62B.

著書 Books

大沢信二 (2019) 日本温泉科学会編「図説日本の温泉」分担執筆 (山香温泉, 雲仙温泉, 阿蘇火山の温泉, 宮崎平野の大深度温泉), 朝倉書店

学会発表 Conference Presentations

国内 (Domestic)

網田和宏, 中村 高志, 大沢信二, 有馬一高槻断層帯に沿って分布する高塩分温泉水に含まれるアンモニウムイオンの窒素同位体比日本地球惑星科学連合大会. 日本地球惑星科学連合大会 (千葉市, 2019年5月)

CIGOLINI C., Yoshikawa S., Shibata T., Laiolo M. and Coppola D., Radon measurements at Aso volcano: an experimental automatic radon station operative within the

- proximal zone of Nakadake. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 福島宏司, 柴田智郎, 細野高啓, 井手 淨, 2016 年熊本地震における地下水位の潮汐応答の変化. 2019 年度 (第 41 回) 陸水物理学会信濃大町大会 (大町市, 2019 年 11 月)
- 木村育磨, 大倉敬宏, 松本 聡, 志藤あずさ, 清水 洋, 阿蘇火山周辺の 3 次元地震波速度構造. 日本火山学会 2019 年度秋季大会 (神戸市, 2019 年 9 月)
- 宮縁育夫, 飯塚義之, 大倉敬宏, 阿蘇火山中岳 2019 年 5 月 3 日~5 日噴出物の分布と構成物. 日本火山学会 2019 年度秋季大会 (神戸市, 2019 年 9 月)
- 宮内佑典, 風間卓仁, 福田洋一, 吉川 慎, 大倉敬宏, 西島 潤, 藤光康宏, 相対重力計で観測された熊本県阿蘇地域における重力変化 (2015-2018). 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 宮内佑典, 風間卓仁, 福田洋一, 吉川慎, 大倉敬宏, 西島潤, 藤光康宏, 阿蘇火山の相対重力変化(2016~2018 年)から予想される地下質量の時空間変動. 日本測地学会第 130 回講演会 (富山市, 2019 年 10 月)
- 長岡 優, 西田 究, 青木陽介, 武尾 実, 大倉敬宏, 吉川 慎, 地震波干渉法による霧島山のマグマ供給系の解明. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 中込広大, 寺川寿子, 松本 聡, 大倉敬宏, 今西和俊, 吉見雅行, 内出崇彦, 2016 年熊本地震合同地震観測グループ, 2016 年熊本地震の余震発生における間隙流体圧の役割. 日本地震学会 2019 年秋季大会 (京都市, 2019 年 9 月)
- 仲井一穂, 井口正人, 大倉敬宏, GNSS データによる始良カルデラ周辺の広域上下変動. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 中尾 茂, 松島 健, 田部井隆雄, 大久保慎人, 山品匡史, 大倉敬宏, 西村卓也, 澁谷拓郎, 寺石眞弘, 伊藤武男, 鷺谷 威, 松廣健二郎, 加藤照之, 福田淳一, 渡邊篤志, 三浦 哲, 太田雄策, 出町知嗣, 高橋浩晃, 大園真子, 山口照寛, 岡田和見, Post-seismic deformation of 2016 Kumamoto Earthquake by continuous GNSS network (3). 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 大倉敬宏, 吉川 慎, 井上寛之, 横尾亮彦, 宇津木充, 山本圭吾, 内田和也, 前田裕太, 堀川信一郎, 松廣健二郎, 奥田 隆, 田ノ上和志, 木股文昭, 村瀬雅之, 森 濟, 三島壮智, 小松信太郎, 高谷真樹, 及川 純, 石井杏佳, 宮内佑典, 木村育磨, 内田雅喜, 仲井一穂, 瀧下恒星, 千葉慶太, 橋本 匡, 神谷義之介, 山本有人, 阿蘇火山における水準測量 2018. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 内田雅喜, 大倉敬宏, 澁谷拓郎, 安部祐希, 小松信太郎, 山崎健一, 山下裕亮, 吉川 慎, 井口正人, 為栗 健, 園田忠臣, レシーバ関数解析を用いた九州南部下のフィリピン海スラブの構造の推定. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会 (千葉市, 2019 年 5 月)
- 山田大志, 黒川愛香, 寺田暁彦, 神田 径, 上田英樹, 青山 裕, 大倉敬宏, 小川康雄, 棚田俊收, 地震波解析から推定される草津白根火山本白根山 2018 年噴火の噴火過程. 日本火山学会

2019 年度秋季大会（神戸市，2019 年 9 月）

山本圭吾，松島 健，吉川 慎，井上寛之，園田忠臣，瀧下恒星，仲井一穂，内田雅喜，大柳 諒，
神谷義之介，大倉敬宏，水準測量によって測定された桜島火山の地盤上下変動（2017 年 11
月～2018 年 11 月）. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会（千葉市，2019 年 5 月）
湯浅雄平，松本 聡，中尾 茂，松島 健，大倉敬宏，Inelastic strain rate and deviatoric stress
field of the seismic gap in west part of Kyushu, Japan, estimated from seismic and
geodetic data. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会（千葉市，2019 年 5 月）
湯浅 雄平，松本 聡，中尾 茂，松島 健，大倉敬宏，九州の下部地殻における非弾性変形と地震
活動について. 日本地震学会 2019 年秋季大会（京都市，2019 年 9 月）

大沢信二，齋藤武士，網田和宏，阿蘇・本塚火山地域の赤水型地下水の同位体地球化学研究.
第 84 回日本陸水学会，3B15（金沢大学，2019 年 9 月）

大沢信二，齋藤武士，網田和宏，阿蘇火山の火口湖「湯溜り」のマグネシウム収支から推定さ
れる湖底下熱水活動. 日本地球惑星科学連合大会（千葉市，2019 年 5 月）

齋藤武士，澤村 俊，網田和宏，三島壮智，大沢信二，焼岳火山の山頂と 1962-63 年火口の噴
気の化学・同位体組成. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会（千葉市，2019 年 5 月）

佐野有司，鹿児島渉悟，高畑直人，尾上哲治，柴田智郎，Tobias Fischer，Helium isotope
variations in subduction-type volcanic hydrothermal systems. 日本地球惑星科学連合
2019 年大会（千葉市，2019 年 5 月）

柴田智郎，地球科学におけるヘリウム同位体のオンサイト連続測定の重要性. 第 67 回質量分
析総合討論会（つくば市，2019 年 5 月）

柴田智郎，高橋 良，高橋浩晃，鹿児島渉悟，佐野有司，Pinti D.L.，2018 年北海道胆振東部地震
における地下水位の変化. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会（千葉市，2019 年 5 月）

宇津木充，阿蘇火山の 3 次元磁化構造解析. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会（千葉市，
2019 年 5 月）

宇津木充，阿蘇火山の 3 次元磁化構造について. 第 146 回 SGEPS 秋季大会（熊本市，2019 年
10 月）

山田誠，三島壮智，大沢信二，河川形状の違いが温泉排水流入河川による沿岸域への熱供給に
与える影響について. 日本地球惑星科学連合 2019 年大会（千葉市，2019 年 5 月）

国際 (International)

Sano Y., Onda S., Kagoshima T., Takahata N., Shibata T., Nakagawa C., Onoue T., Pinti
D.L., Groundwater Oxygen Anomaly Related to Earthquakes in Japan. ICGG15,
(Palermo & Milazzo, Italy, 2019 年 10 月)

Sano Y., Kagoshima T., Takahata N., Onoue T. Shibata T., Lee H., Fischer T.P., Helium

isotope variation around caldera-type volcano, AGU Fall Meeting 2019. (San Francisco, USA, 2019年12月)

Sano Y., Kagoshima T., Takahata N., Shirai K., Park J.-O., Shibata T., Yamamoto J., Nishio Y, Xu. S., Chen A.-T., and Pinti D.L., Groundwater anomaly related to the 2018 Hokkaido Eastern Iburu earthquake in Northern Japan. (Vienna, Austria, 2020年3月)
Shibata T., Takahashi R., Takahashi T., Akita F., Borehole Temperature-Depth Profiles in a New Crater Zone formed during the 2000 Eruption of Usu Volcano, Japan. 27th IUGG, (Montréal, Canada, 2019年7月)

2.4. 共同研究 List of Collaborations

国内 (Domestic)

大倉敬宏, 京都大学防災研究所 (火山活動研究センター), 研究担当
横尾亮彦, 京都大学防災研究所 (火山活動研究センター), 研究担当
宇津木充, 京都大学防災研究所 (火山活動研究センター), 研究担当

国際 (International)

3. 研究費 Funding

科学研究費補助金

大倉敬宏（代表），基盤研究（C），「2016年熊本地震は阿蘇カルデラ噴火をトリガーするか？」，1,535 千円

大倉敬宏（分担），国際共同研究強化（B）「フィリピン・タール火山におけるその場観測に基づくマグマシステムの発達過程の研究」，（代表：名古屋大学・熊谷博之）100 千円

大沢信二（代表），基盤研究（C），「浅海の生物生産性と温泉成分の関係解明を目指した海底温泉湧出探査手法の構築」，1,560 千円

大沢信二（分担），基盤研究（C），「カルデラ湖の水質を用いた十和田火山活動モニタリング手法の開発」，（代表：秋田大学・網田和宏），2,080 千円

大沢信二（分担），基盤研究（B），「酸化還元状態を考慮した冷たい沈み込み帯での吸水・脱水過程と流体移動経路の解明」，（代表：京都大学・平島崇男），6,890 千円

柴田智郎（分担），基盤研究（C），「パッシブサンプラーを用いた温泉水中溶存ガスの時空間分布の観測」（代表：東京大学・高畑直人），800 千円

柴田智郎（分担），挑戦的研究（萌芽），「日本列島地殻流体ヘリウムバンク創設に向けた新たな技術の開発」（代表：北海道大学・高橋浩晃），2,500 千円

宇津木充（代表），基盤研究（C），「小型無人機を用いた繰り返し空中磁気観測による火山活動モニタリング」，1,500 千円

横尾亮彦（代表），基盤研究（C），「火山噴気ジェット音響特性にもとづいた新しい火山ガス SO₂ 放出率推定手法の開発」，2,100 千円

受託研究、奨学寄付金等

大倉敬宏，文部科学省「火山研究人材育成コンソーシアム構築事業」，1,535 千円

大倉敬宏，文部科学省「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究（第二次）」，5,763 千円

大沢信二，原子力規制委員会原子力規制庁 平成 31 年度原子力施設等防災対策等委託費（巨大噴火プロセス等の知見整備に係る研究）二次受託研究「海底カルデラ火山におけるマグマ起源流体湧出の地球化学的観測」，8,470 千円

大沢信二，大分県 令和元年度別府市温泉成分分析調査研究委託業務費 受託研究「別府市温泉成分分析調査研究」，10,405 千円

4. 教育活動 Education

4.1. 学位・授業 Academics

学位審査

大倉敬宏 :	(主査)	内田雅喜	(修士 京都大学大学院理学研究科)
大倉敬宏 :	(主査)	木村育磨	(修士 京都大学大学院理学研究科)
大倉敬宏 :	(審査員)	瀧下恒星	(修士 京都大学大学院理学研究科)
大倉敬宏 :	(審査員)	仲井一穂	(修士 京都大学大学院理学研究科)
大倉敬宏 :	(審査員)	宮内佑典	(修士 京都大学大学院理学研究科)
大倉敬宏 :	(審査員)	劉 百川	(修士 京都大学大学院理学研究科)
大沢信二 :	(審査員)	渡部友祐	(修士 京都大学大学院理学研究科)
横尾亮彦 :	(審査員)	宮内佑典	(修士 京都大学大学院理学研究科)
	(審査員)	木村育磨	(修士 京都大学大学院理学研究科)

講義・ゼミナール

学部

固体地球物理学 A	久家慶子, 大倉敬宏
火山物理学	大倉敬宏, 横尾亮彦, 宇津木 充, 井口正人, 大見士朗
陸水学	大沢信二, 秋友和典, 松浦純生, 柴田智郎
地球熱学	大沢信二, 柴田智郎
ILAS セミナー：阿蘇で観る大地の営み	大倉敬宏, 横尾亮彦, 宇津木 充
フィールド地球科学	石川尚人, 大倉敬宏ほか
観測地球物理学演習 A	宮崎真一, 齋藤昭則, 風間卓仁, 坂崎貴俊, 原田裕己, 大倉敬宏, 横尾亮彦, 宇津木 充
観測地球物理学演習 B	柴田智郎, 吉川 裕, 大沢信二
課題演習 DA	福田洋一, 清水以知子, 久家慶子, 宮崎真一, 大倉敬宏, 風間卓仁
地球惑星科学課題演習 DC (マグマの発生から噴火まで) (地震学)	大倉敬宏, 柴田智郎, 横尾亮彦, 宇津木 充 久家慶子, 大倉敬宏, ENESUCU Bogdan
地球惑星科学課題研究 T1	宇津木充
地球惑星科学課題研究 T2	大沢信二, 柴田智郎ほか
地球惑星科学課題研究 T3	大倉敬宏, 横尾亮彦

大学院修士課程

地球熱学・地熱流体学 A 大沢信二, 柴田智郎
地球熱学・地熱流体学 B 大沢信二, 柴田智郎
地球惑星科学特殊研究 (修士論文) 全教員

大学院修士課程および博士後期課程

地球熱学・地熱流体学ゼミナール A, B, C, D
大沢信二, 柴田智郎
水圏地球物理学ゼミナールⅢA, ⅢB, ⅢC, ⅢD
松浦純生, 寺嶋智巳, 斉藤隆志, 大沢信二, 柴田智郎

野外実習

観測地球物理学演習 B

(別府, 9月3日～9月5日) 柴田智郎, 吉川 裕, 大沢信二
(協力: 馬渡秀夫, 三島壮智, 梁 熙俊)

観測地球物理学演習 A

(阿蘇, 9月5日～9月8日) 大倉敬宏, 宇津木充, 横尾亮彦, 宮崎真一, 齋藤昭則,
風間卓人, 坂崎貴俊, 原田裕己, 堀口光章
(協力: 吉川慎, 井上寛之)

ILASセミナー阿蘇実習

(阿蘇, 8月21日～24日) 大倉敬宏, 宇津木充, 横尾亮彦

課題演習 DC (マグマの発生から噴火まで) 別府・阿蘇実習

(9月20日～24日) 大倉敬宏, 柴田智郎, 横尾亮彦, 宇津木 充

課題演習 DC (地球の鼓動を探る) 阿蘇実習

(阿蘇, 9月19日～22日) 大倉敬宏, 吉川慎, 井上寛之

火山物理学・火山流体学 B (STEP 10 対応)

(阿蘇, 11月4日～8日) 大倉敬宏, 横尾亮彦, 宇津木 充, 井口正人, 大見士朗

その他

大倉敬宏, 熊本大学理学部非常勤講師, 「固体地球物理学 B」 担当

大倉敬宏, 九州大学基幹教育科目「九州の防災」担当

大倉敬宏, 高知大学理工学部, 非常勤講師, 「地球環境防災学特論 I」担当

4.2. セミナー Seminars

火山物理学・火山流体学ゼミナール（地球熱学セミナー）

- 2019年4月23日 穴井千里「還元化学消磁を用いた古地磁気研究 ー化学消磁の新手法考案と礫性石灰岩への適用ー」
- 2019年5月21日 Sabry Abdallah「Three-dimensional electrical resistivity structure of kuju Volcano, Central Kyushu, Japan revealed by Magnetotelluric survey data」
- 2019年6月4日 大沢信二「阿蘇・本塚火山地域の赤水型地下水の同位体地球化学研究」
- 2019年6月25日 柴田智郎「地熱・火山地域の地温勾配について」
- 2019年7月9日 穴井千里「阿蘇中岳の古地磁気学的検討（予察）」
- 2019年7月23日 梁 熙俊「別府扇状地における冷地下水流動について」
- 2019年10月1日 宇津木充「阿蘇火山の3次元磁化構造について」
- 2019年10月29日 梁 熙俊「別府流域における帯水層モデルの推定を用いた2次元地下水流動シミュレーション」
- 2019年11月12日 松島喜雄（産業総合研究所・活断層・火山研究部門）「MT観測から求められる阿蘇火山の地下構造」
- 2019年11月26日 穴井千里「古地磁気学を用いた阿蘇中岳新期山体の完新世溶岩噴出年代推定」
- 2019年12月3日 横尾亮彦「2019年の阿蘇山噴火活動中に発生した空振パルス」

地球熱学・地球熱流体ゼミナール（金曜セミナー）

- 2019年4月19日 福島宏司「熊本地震に伴う地下水位の潮汐応答の変化について」
- 2019年4月26日 田中裕隆「阿蘇火山における孤立型微動の震源決定に向けて」
- 2019年5月10日 木村育磨「阿蘇山周辺の地震波速度構造について」
- 2019年5月17日 内田雅喜「レシーバ関数解析を用いた九州南部下のフィリピン海スラブの構造推定」
- 2019年5月24日 石井杏佳「回折音場を考慮した空振振幅の推定」
- 2019年6月7日 田中裕隆「阿蘇火山における孤立型微動の震源決定に向けて」
菅原嵩史「断層運動の静的歪変化がマグマだまりに与える影響について」
- 2019年6月14日 小澤佑人「Stix & de Moor 2018 EPS Understanding and forecasting phreatic eruptions driven by magmatic degassing」

- 2019年6月21日 樋口和也「遠地長周期地震波形を用いた爆発地震の震源メカニズム推定」
- 2019年6月21日 豊嶋美優「火山性温泉のラドン・ラジウムとその由来について」
- 2019年7月5日 内田雅喜「レシーバ関数解析を用いた九州南部の地殻・上部マントル構造」
- 2019年7月5日 福島宏司「熊本地震が帯水層に与えた影響について」
- 2019年7月12日 石井杏佳「火山地形による回折音場を考慮した空振振幅の減衰評価」
- 2019年7月19日 木村育磨「阿蘇火山周辺での地震波速度構造と減衰構造の推定に向けて」
- 2019年7月26日 宮内佑典「相対重力計で観測された阿蘇火山周辺における重力時間変化」
- 2019年10月11日 石井杏佳「回折理論に基づいた火山周辺における空振振幅の減衰の推定」
- 2019年10月18日 木村育磨「阿蘇山周辺の三次元地震波速度構造」
- 2019年10月25日 内田雅喜「レシーバ関数解析を用いた九州南部の地殻・上部マントル構造」
- 2019年10月25日 福島宏司「2016年熊本地震における地下水位の潮汐応答の変化」
- 2019年11月29日 菅原嵩史「断層変位がマグマだまりに与える影響について」
- 豊嶋美優「別府地域の陸域の水(地下水・河川水・温泉水・噴気)に含まれる R_n とその由来について」
- 谷 協至「2016年熊本地震前後の阿蘇火山の長周期微動発生位置について」
- 2019年12月6日 樋口和也「遠地長周期地震波形を用いた2016年10月8日阿蘇山爆発地震の震源メカニズム推定に向けて」
- 小澤佑人「阿蘇山の2015年10月23日の噴火前に発生した空振パルスについて」
- 2019年12月13日 田中裕隆「阿蘇火山における孤立型微動の震源決定に向けて」
- 2019年12月20日 谷 協至「2016年熊本地震前後の阿蘇火山の長周期微動発生位置について(その2)」
- 2019年12月27日 木村育磨「阿蘇山周辺の三次元地震波速度構造(その2)」
- 2020年1月10日 内田雅喜「レシーバ関数解析を用いた九州南部の地下構造推定」
-

4.3. 学内委員 Committee

施設

施設長	大沢信二
施設責任者	大沢信二, 大倉敬宏
教務	
事務・経理など	大沢信二, 馬渡秀夫, 一万田歩, 宮田美保 大倉敬宏, 吉川慎, 小山晴子, 土井有紀
図書	
情報セキュリティー	
年報担当	宇津木充, 土井有紀
環境・安全	大沢信二, 柴田智郎, 馬渡秀夫, 三島壮智, 一万田歩 宮田美保, 大倉敬宏, 吉川慎, 井上寛之
施設公開	全教職員

専攻・研究科

専攻長会議・専攻運営委員会	大沢信二
施設運営協議会	大沢信二, 大倉敬宏, 古川善紹, 柴田智郎, 横尾亮彦
理学部教育委員会	
理学部1号館建物管理運営委員会	
理学研究科環境・安全委員会	
理学研究科放射線委員会	
理学研究科将来計画委員会	
理学研究科情報セキュリティー委員会	
大学院分科世話人	大沢信二 (地球熱学), 大倉敬宏 (火山物理)
防災研究所附属火山活動研究センター運営協議会	大倉敬宏
防災研究所附属斜面災害研究センター運営協議会	大倉敬宏

5. 学外活動 Activities in Scientific Societies

大沢信二： 日本温泉科学会代議員
日本温泉科学会広報・交流員会委員

大倉敬宏： 阿蘇学会 評議員

柴田智郎： 日本陸水物理学会編集委員

6. 社会活動 Public Relations

各種委員等

- 大倉敬宏：
- 文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会地震火山部会専門委員
 - 東京大学地震・火山噴火予知研究協議会委員
 - 次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト火山噴緊急観測検討作業部会 委員
 - 火山噴火予知連絡会委員
 - 火山噴火予知連絡会 火山活動評価検討会委員
 - 火山噴火予知連絡会 草津白根山部会委員
 - 火山噴火予知連絡会 あり方検討作業部会委員
 - 原子力規制庁 原子炉安全専門審査会 臨時委員
 - 阿蘇火山防災会議協議会委員
 - 阿蘇火山ガス安全対策専門委員会委員
 - 阿蘇火山博物館九木文化財団学術専門委員会委員
 - 阿蘇ジオパーク推進協議会学術顧問
- 大沢信二：
- 大分県温泉調査研究会・理事
 - 大分県温泉監視調査委員会・委員
 - 大分県環境審議会温泉部会・委員長
 - 経済産業省九州鉱山保安協議会・委員
 - 大分県温泉モニタリング調査事業業務委託・審査員
 - 別府市別府版「生涯活躍のまち」研究会・委員
 - 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構地熱資源開発アドバイザー委員会・委員
 - 別府市環境保全審議会・委員
 - 大分県温泉資源量調査検討委員会・委員長
- 柴田智郎：
- 大分県温泉資源量調査検討委員

講演会等

大倉敬宏：

2019年7月29日 熊本県高等学校教育研究会家庭部会研究大会 講演「2016年熊本地震と阿蘇山噴火」

2019年10月13日 地球電磁気・地球惑星圏学会 2019年秋学会 特別講演「2016年熊本地震 ～タケイワタツノミコトの一蹴り～」

大沢信二：

2019年7月20日 大分スーパーサイエンス OSS フェスタ講師

活火山を化学的に診る」大分県教育センター科学実験室B

2019年10月17日 ソルト・サイエンス・シンポジウム講師

「高塩分温泉の成り立ち」品川区立総合区民会館「きゅりあん」

1階小ホール

2019年11月27日 京都大学理学研究科技術職員グループ研修講師

「火山から噴出するガスを化学的に調べるとどんなことがわかるか」

地球熱学研究施設・別府本部セミナー室

7. 一般公開報告 Openhouse

一般公開報告（別府）

京大ウィークス 2019 研究施設一般公開事業として、2019 年 10 月 26 日（土）10 時～16 時に施設公開と研究内容の紹介を行った。また、大学や当施設の活動に関する公開講演会を 10 月 26 日（土）14 時～16 時に別府市男女共同参画センターあす・べっぷにて行った。10 月 25 日（金）と 10 月 26 日（土曜日）両日の 18 時 30 分～20 時には登録有形文化財建物である研究施設本館建物のライトアップ展示を行った。

施設公開では、各教職員・研究員による研究紹介や出展物、実験・体験などを実施し、地元住人に対し、大学および当施設の活動を広めた。公開講演会では理学研究科余田成男教授による「数値天気予報と気候予測-不確実性を伴う予測」と当施設柴田智郎准教授による「別府地域から放出される二酸化炭素」と地元地域に関わる 2 つの講演を行い、市民からの多くの質問を受けた。ライトアップでは赤煉瓦の洋館を照らした。

実施の告知活動は、別府市報への掲載、各新聞への掲載、チラシの作成と配布、別府温泉地球博物館や研究施設のホームページへの掲載などである。

研究施設一般公開に 112 名、公開講演会に 11 名（ライトアップは計数せず）、のべ 123 名の参加人数となった。

・研究内容紹介の概要

- 1 常設展示（岩石、地図、ボーリングコア）
- 2 ダジックアース
- 3 大分・別府の地質と災害
- 4 温泉の不思議
- 5 折り紙・地球儀作成
- 6 VR 火口ツアー
- 7 七輪マグマ



図 1：配布用チラシとポスター



図2：施設公開および公開講演会、ライトアップの様子

施設公開・講演会でアンケートが実施され、多くの方にご協力いただいた(表1、2)。今後の施設公開実施の際に活用していきたい。

表1：施設公開に関するアンケート結果

どこからお越しですか？	①別府市内	24
	②大分市内	12
	③大分県内	7
	④大分県外	1
年代を教えてください	①12歳以下	5
	②13～15歳	3
	③16～18歳	0
	④18～22歳	1
	⑤22～29歳	0
	⑥30歳代	3
	⑦40歳代	12
	⑧50歳代	9
	⑨60歳代	5
	⑩70歳代	6
	⑪80歳以上	1
「京大ウィークス2019」についてご存知ですか？	①はい	25
	②いいえ	19
「京大ウィークス2019」を何でお知りになりましたか？	①京大ホームページ	6
	②施設ホームページ	6
	③京大ウィークスハンドブック	0
	④新聞	3
	⑤その他	28
2018年以前もお越しになりましたか？	①はい	7
	②いいえ	37
今年の一般公開の全体的な印象を教えてください	①非常に良かった	17
	②良かった	21
	③普通	4
	④良くない	0
	⑤非常に良くない	1
	⑥その他	1

	①大変良かった	②良かった	③普通	④良くない(マイナ)	⑤わからない
ダジャークイズ	29	18	3	0	1
ワークコーナー	11	12	5	1	6
大分・別府の地震と災害	16	28	5	1	0
地震計の観察と体験	19	15	3	1	0
VRツアー	17	15(※5)	1	1(※6)	4
温泉の不思議	17	17	3	1	0
屋外実験・体験	19	8	1	0	7

表 2：公開講演に関するアンケート結果

どちらからお越しですか？	別府市内	5
	大分市内	2
	大分県内	1
	大分県外	1
年代を教えてください	12歳以下	0
	13～15歳	0
	16～18歳	0
	18～22歳	1
	23歳～29歳	0
	30歳代	1
	40歳代	0
	50歳代	1
	60歳代	3
70歳代	1	
80歳以上	2	
京大ウィークスについてご存じですか？	はい	6
	いいえ	3
「京大ウィークス2019」を何でお知りになりましたか？	京大ホームページ	1
	施設ホームページ	2
	京大ウィークスパンフレット	1
	新聞	0
	その他	6
2018年以前もお越しになりましたか？	はい	6
	いいえ	3
今年の公開講演の感想をお聞かせ下さい	わかりやすかった	6
	普通	1
	わかりにくかった	0
研究施設の一般公開(本日開催)にご参加いただけましたか？	はい	6
	いいえ	3

一般公開事業実施にあたり、関係各位にお世話になりました。記して感謝いたします。

令和元年度地球熱学研究施設（別府）一般公開担当者一同

京大ウィークス 火山研究センター一般見学会（阿蘇）

1. はじめに

京大ウィークスの一環として、2019年7月27日（土）に坂梨仮研究棟（熊本県阿蘇市）で一般見学会を開催した。昨年に引き続き夏休み期間中の開催となった今回は、天候も良く、県内外から親子連れを含めた多くの来場者があった。会場には、研究紹介ポスター展示をはじめ、子供向けの実験や体験コーナーを設置し好評を博した。

2. 内容

- ポスター展示による研究内容およびセンターの歴史紹介・火山学の一般向け解説
- 公開実験・体験
 - ・ 「七輪マグマ実験」
 - ・ 「サーモトレーサー体験」
 - ・ 「カルデラ実験」
 - ・ 「電気伝導度計を使った水の実験」
 - ・ 「地震計を使った振動体験」
 - ・ 「VR 火口空中散歩体験」
- 視覚的展示物
 - ・ 「伸縮計・水管傾斜計の模型展示」
 - ・ 「阿蘇火山の噴出物薄片展示」
 - ・ 「ダジック・アース展示」
 - ・ 「地震波形モニター展示」
- 火山に関する書籍の閲覧供与
- 見学者パンフレットを配布
- 来場者向け休憩室を設置

3. 社会告知の方法

- A2版ポスター・A4チラシを配布
阿蘇市教育委員会・阿蘇火山博物館・阿蘇市内小中学校
- 個人向けダイレクトメール
- 掲載依頼

地方自治体関係

阿蘇市広報・産山村広報・大津町広報・小国町広報・高森町広報・西原村広報・南阿蘇村広報・南小国町広報

報道関係

朝日新聞・熊本日日新聞・西日本新聞・読売新聞・毎日新聞・KAB・KKT・RKK・

TKU・NHK

- Web ページ関連

熊本県観光サイトなごみ紀行・理学研究科・火山研究センター・地球熱学研究施設

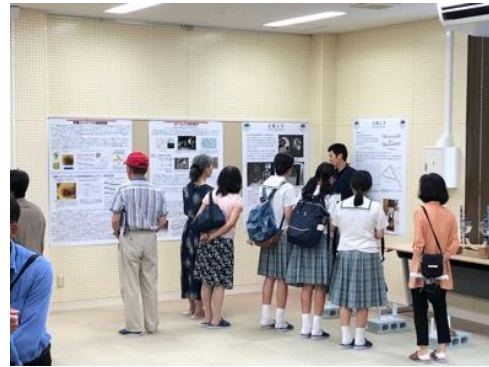
- 当日の様子掲載・放映

朝日新聞・熊本日日新聞・熊本朝日放送・熊本県民テレビ・熊本放送・テレビ熊本

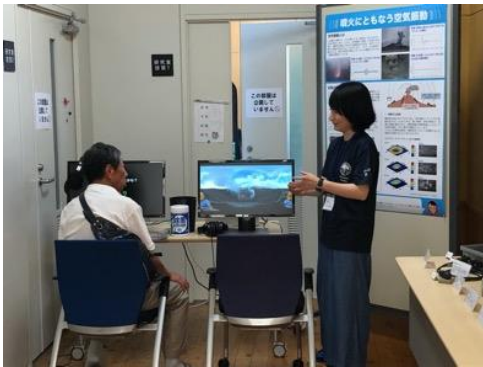
4. 当日の様子



七輪マグマ体験



伸縮計・水管傾斜計模型の展示



360度音響体験



VR 空中火口散歩映像



ダジック・アースを使った解説



湧水を使った電気伝導度実験



研究活動ポスター展示・解説



地球儀工作体験コーナー

一般公開事業実施にあたり、関係各位にお世話になりました。記して感謝いたします。

令和元年度火山研究センター（阿蘇）一般公開担当者一同

8. 来訪者 Visitors

別府

2019年 4月22日～4月26日	網田和宏助教	秋田大学
5月19日～5月24日	豊嶋美優	京都大学
6月24日～6月28日	豊嶋美優	京都大学
6月4日～6月7日	網田和宏助教	秋田大学
6月17日～6月19日	網田和宏助教	秋田大学
6月24日	大分県職員	生活環境部自然保護推進室
7月2日～7月5日	網田和宏助教	秋田大学
7月10日～7月12日	網田和宏助教	秋田大学
7月21日～7月28日	豊嶋美優	京都大学
7月23日～7月25日	網田和宏助教	秋田大学
8月20日～8月22日	網田和宏助教	秋田大学
8月21日～8月23日	山田誠准教授と学生4名	龍谷大学
9月3日～9月5日	観測地球物理学演習に参加の京大学生21名	
9月5日～9月10日	藤原涼太郎	広島大学
9月8日～9月15日	豊嶋美優	京都大学
9月9日～9月13日	齋藤武士准教授と学生1名	信州大学
9月10日	堀田浩志施設安全課課長補佐	京都大学
9月20日～9月21日	課題演習DCに参加の京大学生6名	
9月21日～9月22日	網田和宏助教	秋田大学
9月25日	篤志家の方2名	
	奥村事務長	京都大学
	小山 ips 細胞研究所所長補佐	京都大学
10月1日～10月2日	網田和宏助教	秋田大学
10月8日	東島監事、丸本監事	
	椿野副事務長他2名	京都大学
10月13日	衛藤寛太氏	2016年京大卒
10月20日～10月28日	豊嶋美優	京都大学
10月24日	大分県職員	生活環境部自然保護推進室
10月24日～10月27日	福島宏司	京都大学
10月26日	余田成男教授	京都大学
10月26日	高谷真樹技術職員	京都大学
10月26日	小田木洋子技術補佐員	京都大学

10月30日～10月31日	網田和宏助教	秋田大学
11月5日～11月8日	羽田野天誠	信州大学
11月13日	九重地熱調査グループ社員2名	
11月13日～11月15日	萬年一剛氏	神奈川県温泉地学研究所
11月14日	九州建設コンサルタント社員、大分県職員	
11月15日	齋藤圭氏	法政大学
12月10日～12月13日	網田和宏助教	秋田大学
12月16日	川本竜彦教授	静岡大学
2020年 1月14日	東中基倫氏	地球科学総合研究所
	大分県職員	生活環境部自然保護推進室
1月29日	九州建設コンサルタント社員、大分県職員	
1月30日	川崎氏	地球科学総合研究所
2月9日～2月13日	田上高広教授, Zwingmann 教授, 京大学生 8名	
2月27日～3月1日	中村高志助教	山梨大学
3月12日	大分県職員	生活環境部自然保護推進室
3月23日	楠本成寿教授	富山大学

阿蘇

2019年 4月5日	長井氏	防災科研
4月9日	産総研・宮川氏ほか2名	産総研、スイス ETH
	福岡管区3名	
4月10日	気象台7名	
4月22日-25日	宮内佑典	京都大学
5月10日	白木氏	地域振興局
5月11日-16日	王氏	京大防災研
5月13日-14日	山本希	東北大学
5月15日	並木氏,森田氏	広島大学, 産総研
5月20日-24日	上嶋氏、畑氏	東大地震研
5月21日-22日	施設安全課2名	京都大学
6月3日	伊藤氏、新宮原氏,学生2名	名古屋大学
6月14日-16日	上嶋氏、畑氏	東大地震研
6月28日	企画課3名	京都大学
7月5日	田村氏	阿蘇くじゅう国立公園管理事務所
7月17日-18日	建築課	京都大学
7月22日	池辺氏ほか1名	阿蘇火山博物館
7月23日-27日	宮内佑典	京都大学
7月25日-31日	田中裕隆	京都大学
8月5日	施設部・富田氏ほか3名	京都大学
8月9日-10日	熊本第二高校生徒6名, 引率教諭1名	
8月19日-21日	角皆氏、伊藤氏、新宮原氏	名古屋大学
8月20日-21日	森田雅明	産総研
8月21日	森俊哉	東京大学
8月26日	下司氏、松本氏、クリス氏	産総研
9月2日-4日	風間卓仁	京都大学
9月27日	上嶋氏、畑氏	東大地震研
9月30日	総務部・壇原氏+ほか4名	京都大学
10月3日	鈴木技術長	京都大学
10月9日	東島監事、丸本監事	
	椿野副事務長他2名	京都大学
10月3日	鈴木技術長	京都大学
10月12日-18日	橋本武志, 佐藤彰紀	北海道大学
	多田訓子	JAMSTEC
	太田豊宣	テラテクニカ

10月16日	施設部3名	京都大学
10月22日	チューリップ工科大学学生1名	
10月23日	松島健	九州大学
10月28日	坂中伸也	秋田大学
10月30日-31日	森田雅明	産総研
10月31日-11月1日	南拓人	名古屋大学
11月11日-15日	松島氏、畑氏	産総研, 東大地震研
11月18日-21日	宮内佑典	京都大学
11月25日-26日	南拓人	名古屋大学
11月26日-27日	施設安全課	京都大学
11月29日	松島嘉雄	産総研
12月2日	気象庁	
12月11日	八代農業高校	
12月18日-19日	施設部	京都大学
12月19日-20日	畑真紀	東大地震研
2020年 1月16日	松島嘉雄	産総研
1月30日	上嶋氏、畑氏	東大地震研
2月5日	施設部	京都大学
2月6日	松島嘉雄	産総研
2月14日	施設部長	京都大学
3月3日-5日	田中裕隆	京都大学
3月10日	三輪氏ほか5名	防災科研
3月30日	伊藤氏、新宮原氏	名古屋大学

9. 定常観測 Routine Observations

Geophysical Monitoring Under Operation at AVL

Aso Volcanological Laboratory

Permanent Stations

Nakadake monitoring network

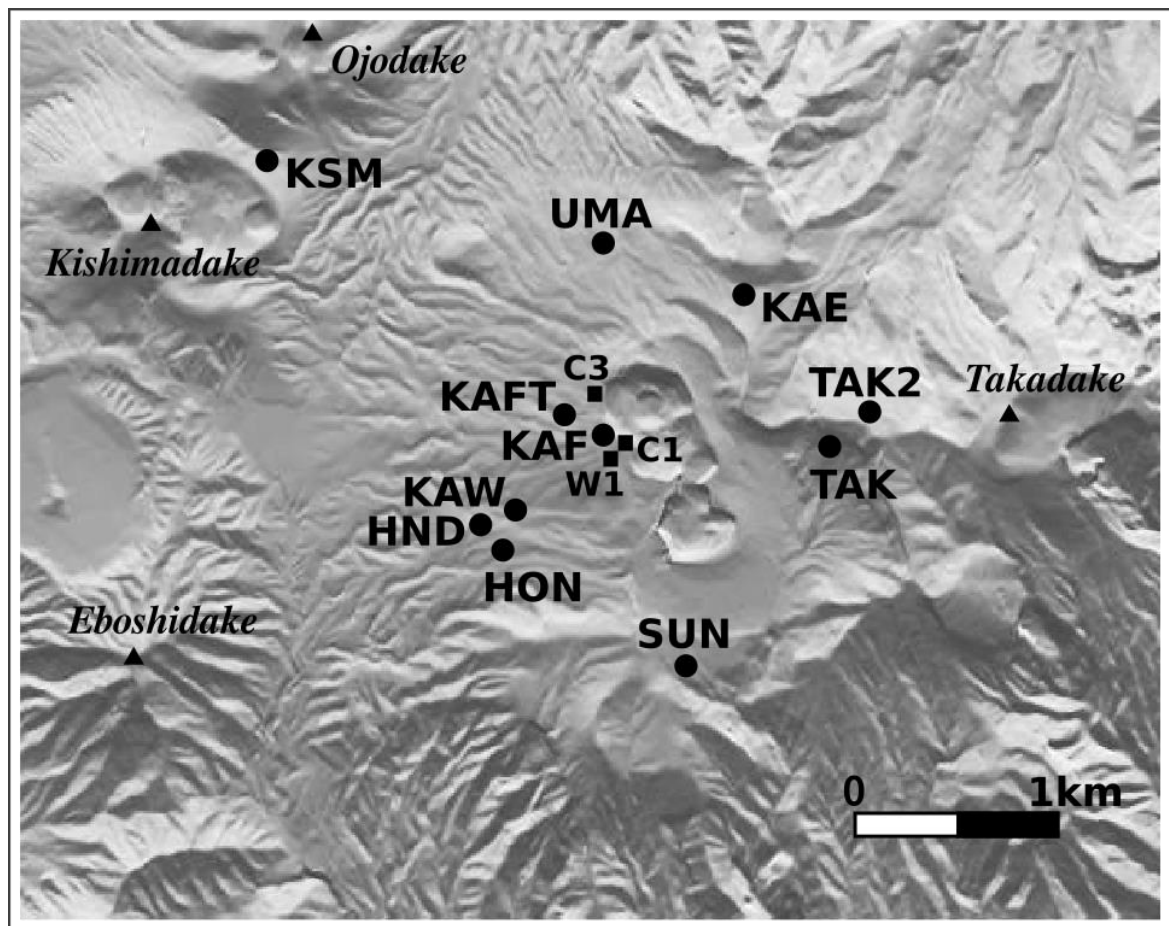
Seismic Stations: HND, HON, KSM, SUN, KAE, KAF, KAFT, UMA, TAK, TAK2 (microwave telemetry)

Tiltmeters: HON (water tilt 3-comp.), SUN, HON, KSM (on-site logging)

Extensometers: HON (invar 3-comp.)

Microphone: HND, KAF (microwave telemetry)

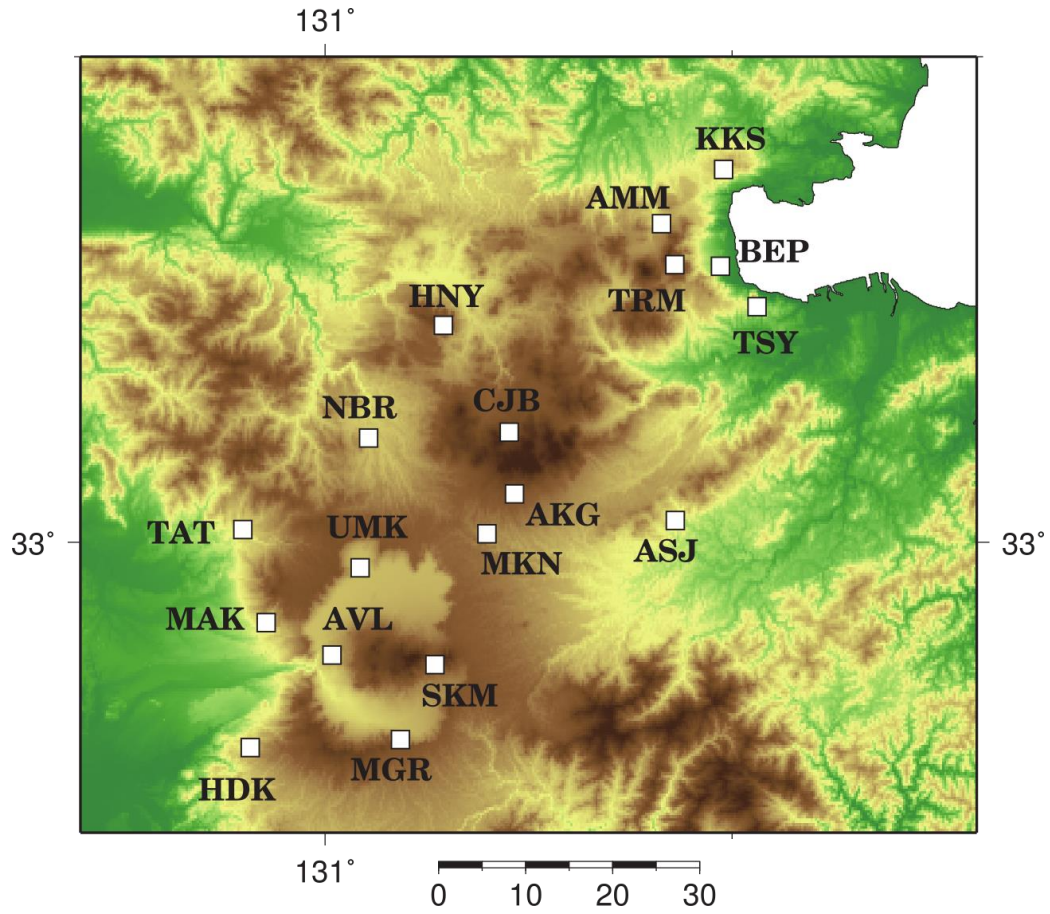
Geomagnetic Stations: C1, C3, W1 (proton; on-site logging)



Seismic, geodetic and geomagnetic stations in the central part of Aso.

Central Kyushu regional network

Seismic Stations: AVL, UMK, MAK, NBR, MKN, HDK, TAT, MGR, AKG, CJB, ASJ, HNY, SKM, BEP, KKS, TSY, AMM, TRM (online telemetry)



Seismic network in the central Kyushu.

10. 装置・設備 Instruments and Facilities

装置 Instruments

【別府】

ICP 発光分光分析装置
エネルギー分散型電子プローブマイクロアナライザ
粉末 X 線回折装置
液体シンチレーションシステム
イオンクロマトグラフ
自動滴定装置
ガスクロマトグラフ
ピストンシリンダー型高圧発生装置
外熱式ダイヤモンドアンビル
ラマン顕微鏡
フーリエ変換型近赤外分光光度計
赤外顕微鏡
加熱・冷却ステージ

【阿蘇】

阿蘇，九重火山連続地震観測システム

地殻変動観測坑道
プロトン磁力計，フラックスゲート磁力計
地磁気絶対測定システム
傾斜計
可搬型地震計（広帯域，短周期）

重力計
地磁気地電流測定装置（広帯域型 ULF，ELF，VLF 型）

光波測距儀
水準測量システム（自動読み）

【Beppu】

ICP emission Spectrometer
Energy dispersive electron microprobe analyzer
Powder X-ray diffractometer
Liquids scintillation system
Ion chromatography
Automatic titration system
Gas chromatography
Piston cylinder type high pressure apparatus
Externally heated diamond anvil cell
Raman microscope
FT-NIR spectrometer
IR microscope
Heating and cooling stage

【Aso】

Continuous seismic monitoring system
for Aso and Kuju Volcanoes
Observation tunnel for ground deformation
Proton and fluxgate magnetometers
Geomagnetic absolute measurement system
Tiltmeters
Portable seismometers
(broadband and short period)
Gravimeters
Magneto-Telluric measurement system
(broad-band type, ULF, ELF, VLF-band)
Electronic distance measurement system
Leveling survey system (automatic reading)

設備 Facilities

【阿蘇】

地下観測坑道（阿蘇火山地殻変動観測坑道）

阿蘇中岳第一火口から南西1 km の、地下30 m に設けられた、直角三角形の水平坑道で、1987年度に竣工した。現在は、水管傾斜計（25m）、伸縮計（20、25 m）、短周期地震計、長周期地震計、広帯域地震計、および強震計が設置されている。

火山研究センター構内地震観測システム

火山研究センター構内では、従来からトリパタイトによる地震観測を行ってきたが、平成13年度に、ノイズ低減の為、約200 m のボーリング孔を4本掘削し、孔底に地震計を導入した。これにより、S/N比は大幅に改善され、従来識別できなかった中岳の長周期微動が検出されるようになった。また、ボーリングコアを採取したことにより、研究センターの丘、高野尾羽根（たかのおばね）火山について地質学的に新たな知見が得られつつある。これは、阿蘇中央火口丘の噴火史を研究する上でも貴重な資料である。