

Annual Report FY 2012

平成 24 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
Minamiaso, Kumamoto 869-1404, Japan
Telephone: +81-9676-7-0022
Facsimile: +81-9676-7-2153

阿蘇(火山研究センター)
〒896-1404 熊本県阿蘇郡南阿蘇村河陽 5280
電話: 0967-67-0022
ファックス: 0967-67-2153
Homepage:
<http://www.aso.vgs.kyoto-u.ac.jp/>



Front Cover Image:

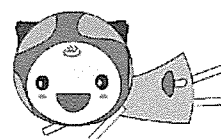
A strombolian explosion in the 1st crater of Mt. Nakadake, Aso volcano in October 1979.

(Photo by M. Sako)

表紙の写真

1979年10月の阿蘇中岳第一火口のストロンボリ噴火の様子(迫幹夫撮影)

Chinetu-chan designed by Miho Saito
Compiled by T. Kawamoto, Printed by Primedia



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（Funding）の項にまとめた。

平成16年度設置された施設運営協議会が平成24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きている。遠隔地の課題をみすえながら、阿蘇と別府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。このような中で、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ことが必要であり、平成19年4月からは、懸案であった京都勤務が、理学研究科附属施設の京都分室の形で認められ、院生・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た。この実質化の拡充が平成23年度も重要な課題であった。平成18年度設置され、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。

人事面では、外国人客員部門教授 Korenaga 氏が平成24年6月に離任され、10月にイブラヒム・ハッサン氏が別府に着任、12月に離任された。研究員（研究機関）では、平成24年4月1日付で安部祐希氏（阿蘇）が採用された。平成25年3月末日でヤヤン・ソフヤン氏が九州大学工学研究院研究員として異動し、平成25年4月1日には志藤あずさ氏が採用された。また、平成24年4月1日付で三島壮智氏が技術職員に採用された。

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24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や地球科学輻合部との協力で積極的に継続されていくことが期待される。

最後に、当施設の本館（別府）の耐震改修が行われ、3月に退避先からの移転も無事に終了した。一部の分析機器の設置場所として分析棟が開設された。また、火山研究センター（旧京都帝国大学阿蘇火山研究所）本館の登録有形文化財登録を記念して、京大ウィークスの一環として祝賀会が行われた。

祝賀会には、地元の熊本県、南阿蘇村、阿蘇市からの来賓が出席され、大学からも副理事、理学研究科長、副研究科長ほか多数の出席をいただき、今後の教育・研究への期待が表明された。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の役割を果たしていく覚悟を新たにしている。

平成 25 年 8 月

平成 24 年度地球熱学研究施設長

鍵山恒臣

Preface

Institute for Geothermal Sciences was established in 1997 from Beppu Geophysical Research Laboratory (established in 1924) and 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' interior into volcanism, geothermics and tectonics by field work, laboratory experiments, and theory. Based on the fundamental scope of our research, a variety of research works can flexibly cooperate within this interdisciplinary geothermal science research system. We have the following five research units, for geothermal fluids, for geothermal tectonics, for volcanic structure, for volcano-dynamics and geothermal intelligence section (visiting research scholar from abroad). In 2004 fiscal year, Kyoto University was reformed to juridical personalization of national universities. The situation puts us under pressure to do efficient education and research with limited staffs and funds.

Meetings of the steering committee set in 2004 were held eight times in Kyoto campus, and the cooperative relationship between our institute and Graduate School of Science was intensified. Taking into consideration on the subjects related to remote institutions from main campus, we need to make effort to intensify cooperative work at Aso and Beppu. In 2007 fiscal year, the Kyoto Branch of our institute was established in Kyoto campus, and the effort for intensive education for students and taking a role for Graduate school started, and Kyoto Branch works well as a first step especially for education for Graduate students. TV meeting systems connecting Kyoto Campus, Aso and Beppu Laboratories used constantly for seminars and special lectures.

In personal affairs, Prof. Jun KORENAGA from U.S. left in June, 2012. Prof. Hassan Ali Eliwa IBRAHIM from Egypt joined us as a visiting professor from October to December, 2012. As a postdoctoral associate, Dr. Yuki ABE joined in April 2012. Dr. Yayan SOFYAN moved to Kyushu University at the end of March 2013,

and Dr. Azusa SHITOH joined in April 2013. Mr. Taketoshi MISHIMA joined us as a technical staff in April 2012.

As listed in annual report, we carried out many collaboration works with domestic and international organizations and science groups. Our institute made a great contribution as a field station of the multi-purpose field sites for education and research activity. These activities will continue under the collaboration with Division of Earth and Planetary Sciences and Integrated Earth Science Hub.

At last, operation of seismic reinforcement for the main building of the Institute for Geothermal Sciences completed in March 2013. In Aso Volcanological Laboratory, memorial event was carried out to celebrate the registration as a Registered Tangible Cultural Properties in October 2012. We have to inherit the spirit of establishment of the Institute.

Aso, August 2013

Tsuneomi KAGIYAMA,

Professor/Director of 2012 fiscal year

目次 Contents

1. 構成員 Members.....	7
2. 研究活動 Research Activities	8
2.1. 機関内共同研究 Institution Collaborationエラー! ブックマークが定義されてい ません。	
2.2. 研究報告 Scientific Reports	19
2.3. 公表論文 Publications.....	33
2.4. 共同研究 List of Collaborations.....	43
3. 研究費 Funding	45
4. 教育活動 Education	47
4.1. 学位・授業 Academics.....	47
4.2. セミナー Seminars	49
4.3. 学内委員 Committee.....	51
5. 学会活動 Activities in Scientific Societies	53
6. 社会活動 Outreach Activities	54
7. 一般見学会 Open house	57
8. 来訪者 Visitors	67

1. 構成員 Members

教授 Professors

大沢信二 Shinji Ohsawa
 鍵山恒臣* Tsuneomi Kagiyaama*
 竹村恵二 Keiji Takemura
 *施設長 Director

准教授 Associate Professors

大倉敬宏 Takahiro Ohkura
 古川善紹 Yoshitsugu Furukawa

助教 Assistant Professors

宇津木充 Mitsuru Utsugi
 川本竜彦 Tatsuhiko Kawamoto
 柴田知之 Tomoyuki Shibata
 横尾亮彦 Akihiko Yokoo

外国人客員 Visiting Faculty

是永 淳 Jun Korenaga
 6月30日離任
 イブラヒム ハッサン
 Hassan Ali Eliwa Ibrahim
 10月1日着任, 12月24日離任

技術専門職員 Technical Professionals

(理学研究科技術部)

馬渡秀夫 Hideo Mawatari
 吉川慎 Shin Yoshikawa

技術職員 Technical Staff

(理学研究科技術部)

井上寛之 Hiroyuki Inoue
 三島壮智 Taketoshi Mishima
 4月1日着任

教務補佐員 Research Assistant

芳川雅子 Masako Yoshikawa

研究機関研究員 Research Associates

下岡順直 Yorinao Shitaoka
 ヤヤン ソフヤン Yayan Sofyan
 3月31日離任

潮見幸江 Sachie Shiomi

安部祐希 Yuki Abe

4月1日着任

研修員 Research Fellow

研究生 Research Student

辺笛 Bian Di

大学院生 Graduate Student

熊谷仁孝 Yoshitaka Kumagai
 山田圭太郎 Keitaro Yamada
 吉岡貴浩 Takahiro Yoshioka
 黒岩健一 Kenichi Kuroiwa
 深澤道哉 Michiya Fukasawa
 諏訪博之 Hiroyuki Suwa
 堀田耕平 Kohei Hotta
 徳本直明 Naoaki Tokumoto

事務補佐員 Secretaries

今村町子 Machiko Imamura
 一万田歩 Ayumi Ichimanda
 宮田美保 Miho Miyata
 土井有紀 Yuki Doi

臨時用務員 Supply Janitor

山崎咲代 Sakiyo Yamasaki

技術補佐員 Technician

亀石由美 Yumi Kameishi

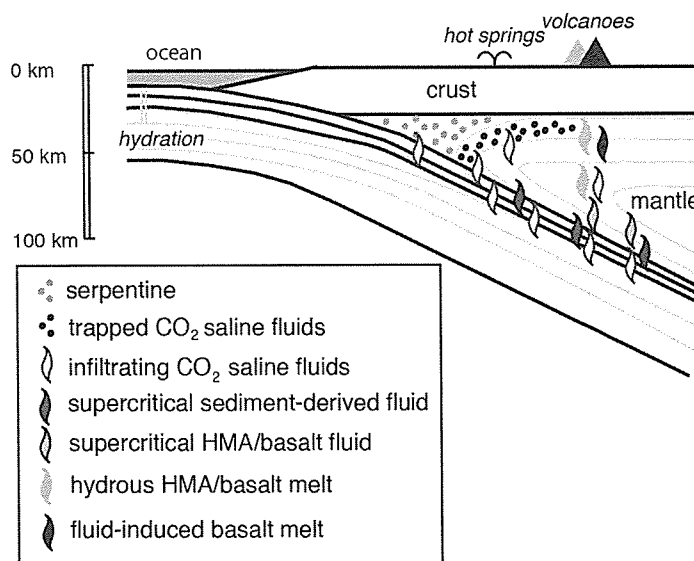
2. 研究活動 Research Activities

2.1. 機関内共同研究 Institution Collaboration

Mantle wedge infiltrated with saline fluids from dehydration and decarbonation of subducting slab

T. Kawamoto, M. Yoshikawa, Y. Kumagai, M. H. T. Mirabueno (Philippine Inst. Volcanol Seismol), M. Okuno (Fukuoka Univ.), T. Kobayashi (Kagoshima Univ.)

Slab-derived fluids play an important role in heat and material transfer in subduction zones. Dehydration and decarbonation reactions of minerals in the subducting slab have been investigated using phase equilibria and modeling of fluid flow. Nevertheless, direct observations of the fluid chemistry and pressure–temperature conditions of fluids are few. This report describes CO₂-bearing saline fluid inclusions in spinel-harzburgite xenoliths collected from the 1991 Pinatubo pumice deposits. The fluid inclusions are filled with saline solutions with $5.1 \pm 1.0\%$ (wt) NaCl equivalent, magnesite crystals, CO₂-bearing vapor bubbles, and a talc and/or chrysotile layer on the walls. The xenoliths contain tremolite amphibole, which is stable in temperatures lower than 830°C at the uppermost mantle. The Pinatubo volcano is located at the volcanic front of the Luzon arc associated with subduction of warm oceanic plate. The present observation is the first report suggesting hydration of forearc mantle and the uppermost mantle by slab-derived CO₂ bearing saline fluids. Dehydration and decarbonation take place and seawater-like saline fluids migrate from the subducting slab to the mantle wedge. The presence of saline fluids is important because they can dissolve more metals than pure H₂O and affect on the chemical evolution of mantle wedge (Figure).



About a technique for dual boot Linux on Macintosh hardware using "rEFIt".

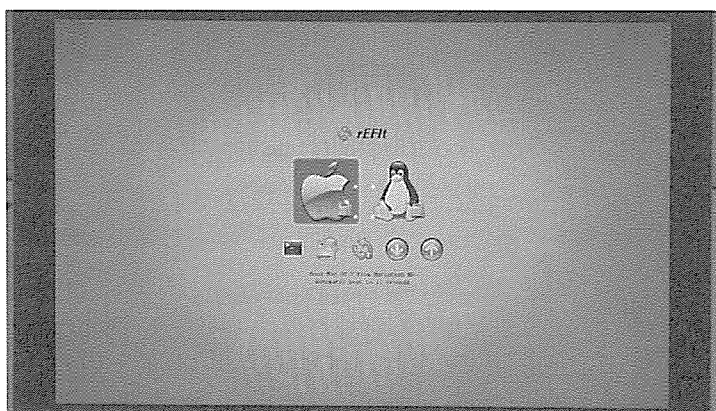
T. Mishima, H. Mawatari

Recently, Apple has released the process of dual boot Windows on Macintosh (Mac) hardware. However, the process called "Boot Camp" is not friendly to Linux because Macs do not recognize it by default. Therefore, a technique for dual boot Linux on Mac hardware is discussed in this report.

There are several ways to install Linux on Mac hardware. Those techniques were applied to a Macbook pro (Mac OS X ver.10.6) for practical use. After several trials, we decided to use more efficient technique for dual boot Linux on Mac hardware. The technique is a process for using the boot loader named "rEFIt". As shown in Fig. 1, "rEFIt" is a visually slick boot-interrupter that allows you to choose OS for booting. Furthermore, "rEFIt" is highly extensible boot loader that supports not only dual boot (Mac OS X and Linux) but also triple boot (Mac OS X, Linux and Windows). The technique will help you keep away from difficulties of dual boot Linux on Mac hardware. This report is expected to contribute for popularization of the Linux on Mac hardware.

Please take a look at the technical report in this link (<http://www.vgs.kyoto-u.ac.jp/>) for detail.

Fig.1 The startup screenshot of Macbook pro. From the "rEFIt" menu, you can choose to boot Linux or OS X. The "rEFIt" will be loaded each time when you start up, asking you which OS you want to use. By default, it will boot OS X after inactivity for 20 s.



Acknowledgement: We thank Drs. Y. Shitaoka & A. Shito for their advices and discussions.

Geochemical characteristics and origins of acid hot spring waters in Tatun Volcanic Group, Taiwan

***Shinji Ohsawa, Hsiao-Fen Lee, Biqing Liang, Shogo Komori, Chang-Hwa Chen
(Inst. Earth Sciences, Academia Sinica, Taiwan), Tsuneomi Kagiya***

Isotopic and chemical analyses were performed on water samples collected from some hot springs in Tatun Volcanic Group, Taiwan (Fig. 1). The isotopic compositions (δD and $\delta^{18}O$) of the hot spring water samples show that they are practically of meteoric origin though some are influenced by evaporation of water, whereas it is recognized that volcanic gas from andesitic magma will contribute to the hot spring water of Beitou Thermal Valley (Fig. 2). The acidic hot spring water samples can be divided into two groups judging from relationship between $\delta^{34}S$ of SO_4 and Cl/SO_4 ratio. One group is characterized by high $\delta^{34}S$, Cl concentration and Cl/SO_4 ratio and the other group is distinguished by relatively low $\delta^{34}S$, Cl concentration and Cl/SO_4 ratio (Fig. 3). The former is originated from magmatic hydrothermal fluid, and the latter is of secondary source from the steam-heated thermal water of acidic- SO_4 type derived from the magmatic hydrothermal fluid (Fig. 4). The geographical distribution of Cl/SO_4 ratio of acidic hot spring waters was performed using an existing chemical data set and the map indicates that there will be more than one outflow areas of the magmatic hydrothermal fluid of acidic- $Cl-SO_4$ type around Beitou hot spring, and on the east side of Mt. Cising, and also to the east of Mt. Shamao. This view is in agreement with a diagnosis from conductivity distribution of the surface layer in this region by VLF-MT survey. [J. Hot Spring Science, 62, 282-293 (2013)]

Figure captions

Fig. 1 Map showing study area, locations of observed hot springs with some typical volcanoes and faults, and geothermal manifestations

Fig. 2 Plot of δD vs. $\delta^{18}O$ of collected hot spring waters with stream water in the study area, ranges of volcanic gas from andesitic magma. Meteoric water line of Tatun volcanic group is cited from Liu et al. (2011). A range indicating "Groundwater in study area" is estimated from data points BYSU, HS and CG.

Fig. 3 Relation between delta ³⁴S of SO₄ and Cl/SO₄ ratio with data of Cl⁻ concentration of acid hot spring waters sampled in this study. Explanations in the margin for delta ³⁴S value ranges of SO₄ in a typical volcanic hydrothermal environment are referred to Rye (2005).

Fig. 4 A conceptual model of formation mechanism of acid hot spring waters in Tatun Volcanic Group from an examination of the relation between delta ³⁴S of SO₄ and Cl/SO₄ ratio

Fig. 1

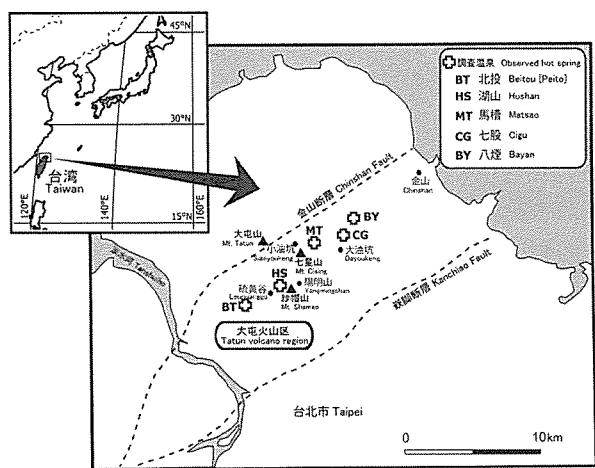


Fig. 2

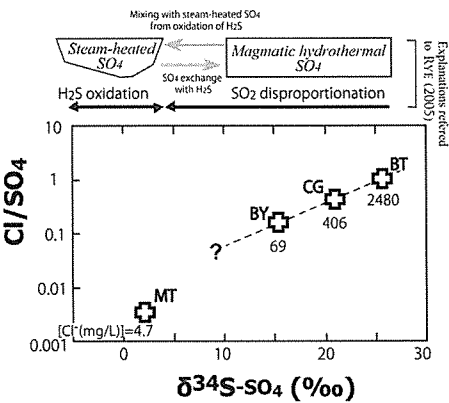


Fig. 3

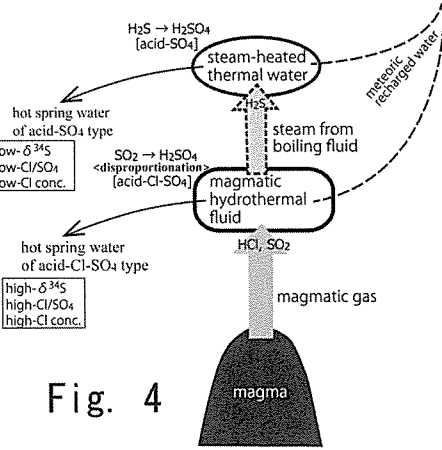
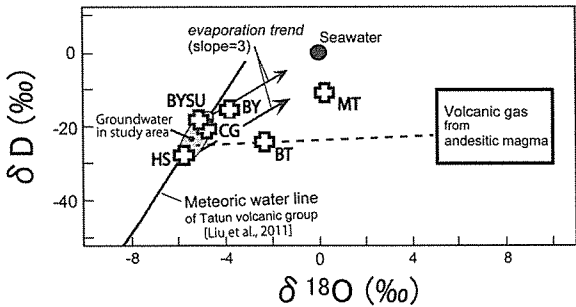


Fig. 4

A continuation of scientific monitoring of a hot spring in Beppu

Shinji Ohsawa, Taketoshi Mishima, Keiji Takemura

Exploitation of hot springs (drillings of hot spring wells) in Beppu city started mainly in the lowland areas as early as the 1880s, and by the 1920s the number of wells had increased to about 1000. According to Yusa et al. (2000), this caused the piezometric head of the thermal groundwater to draw down. A second flurry of exploitation occurred during around the 1960s, by which time there were over 2300 wells, and the mass and heat flows had increased due mainly to the discharge of high-temperature chloride waters in the highland areas. This caused a decline in piezometric head of the deep chloride water, a decline in the subsurface flow of chloride water towards the lowlands, and intrusion of steam-heated shallow water into the chloride water layer (Yusa et al., 2000).

A typical example of influences by the exploitation is the chemical variations with time in a boiling well in the southern part of Beppu (Fig. 1). As shown in Fig. 2, a four-fold decrease in chloride concentration and a three-fold increase in bicarbonate concentration since monitoring started in 1968. Since around 1985 little drilling has been done, and the variations have been small, therefore the monitoring was put an end in 1993. Recently, it comes to light that thermal water from this boiling well has stopped boiling by oneself since around February 2006, and at present, the well discharging thermal water is pumped (air-lift). So, we have reopened the monitoring for understanding degree of the influence of the stop of natural flow onto the water quality of the underground thermal water.

The new data, with data obtained by student practices in 2004 and 2005, are added in Fig. 2. As clearly shown in the figure, conspicuous variations in both of Cl and HCO₃ ion concentrations cannot be recognized, and in addition geochemical facies (chemical composition) of the hot spring water after the stop of natural flow was not also drastically changed (see the hexa-diagrams in Fig. 2). As shown in Fig. 3, estimated temperatures of the underground thermal water calculated by K/Mg-geothermometer before and after the stop of the natural flow did not change. Therefore, the stopping of artesian well is not caused by stop boiling of the underground hot thermal water but will be due to pressure drop of it. It is convenient that decreases of outflow rates of steam and hot spring water occurred along the flow path of the same underground thermal water can be explained at the same time. It appears that the same phenomena occur in the northern part of Beppu, therefore we will

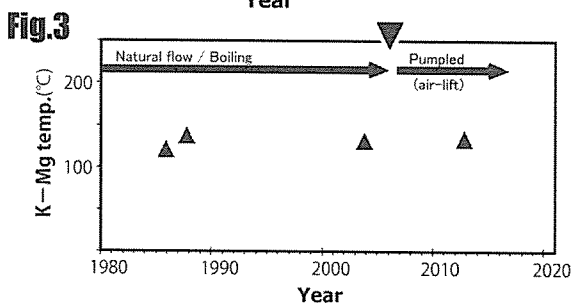
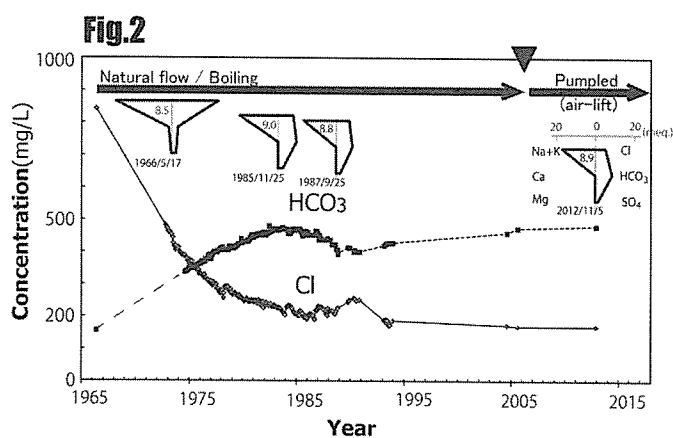
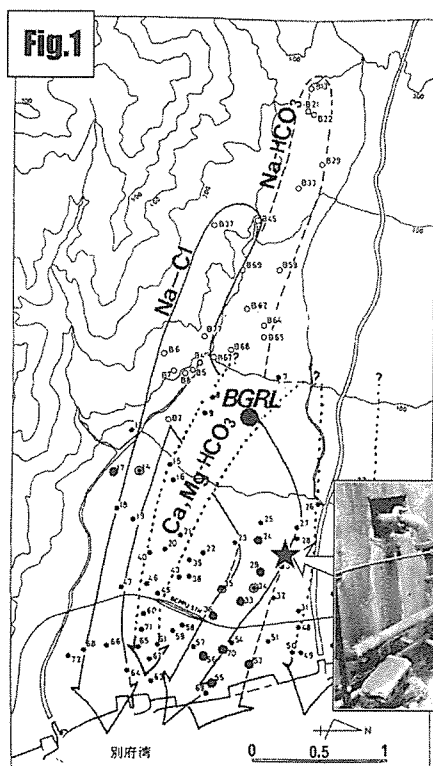
check up actual condition by field survey.

Figure captions

Fig. 1 Map showing location of the monitoring site in the southern part of Beppu (★) with the flow paths of underground thermal waters (Na-Cl, Ca,Mg-HCO₃, Na-HCO₃ types). The photograph in this figure is the observed hot spring well in this monitoring.

Fig. 2 Time variations in chloride (Cl) and bicarbonate (HCO₃) concentrations of thermal water discharging from the observed hot spring well shown in Fig. 1

Fig. 3 Secular variation of temperatures of the underground thermal water estimated by K/Mg-geothermometer before and after the stop of the natural flow of the observed hot spring well shown in Fig. 1



Along-arc geochemical variations in Quaternary magmas of northern Kyushu island, Japan

*T. Shibata, M. Yoshikawa, J. Itoh (AIST), O. Ujike (Toyama Univ.), M. Miyoshi,
K. Takemura*

We analyzed major and trace elements and Sr-Nd-Pb isotope ratios of Himeshima, Futagoyama and Aso volcanoes, northern Kyushu, Japan. The purpose of the study was to investigate the petrogenesis of Quaternary arc magmas of the northern Kyushu arc, Japan, through alongstrike variations. The northern Kyushu arc is underlain by the Philippine Sea Plate which is divided by the Palau-Kyushu Ridge into the Paleogene West Philippine Basin segment (60–40 Ma) and the Miocene Shikoku Basin segment (26–15Ma). The Sr/Y ratios of the arc lavas decrease from north to south along the volcanic front. Mixing relations in Sr-Nd-Pb isotope space suggest recycling of the subducted slab materials from the Philippine Sea Plate to the arc. The $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios decrease with increasing Sr/Y and SiO₂, which argues against a genetic link of fractional crystallization between adakites and basaltic magmas. The observations further suggest that partial melting of the hot and young Shikoku Basin slab produces the high Sr/Y component visible in the arc magmas in the north, whereas dehydration of the older West Philippine Basin slab produces the low Sr/Y arc magmas in the south.

Preliminary report on post-IR IRSL dating of plagioclase extracted from ASO-4 pyroclastic flow

Y. Shitaoka, K. Takemura

Recently, Thomsen et al. (2008) proposed a method to obtain stable luminescence signal in feldspar. The stable signal, which is called post-IR infrared stimulated luminescence (IRSL), is measured at an elevated temperature following a low-temperature IRSL measurement that empties unstable traps. It is clearly desirable to use the post-IR IRSL of feldspar, which is less prone to fading.

In this study, we tested the post-IR IRSL protocol for dating ASO-4 pyroclastic flow from Aso volcano, central Kyushu, Japan. In addition, the post-IR IRSL ages were compared to the conventional low-temperature IRSL age, SAR-TL age, and previous data using Fission track, U-Th, K-Ar methods, and stratigraphic approaches.

This preliminary age was determined using plagioclase (75–150 μm fractions) extracted from ASO-4 pyroclastic flow. Paleodose measurements were performed using the post-IR IRSL protocol. The post-IR IRSL measurement protocol is presented in Table 1. Preheating conditions were 320°C for 60 s. Each sensitivity-corrected IRSL or post-IR IRSL for doses was calculated by dividing the IRSL signal measured at 60°C ($L_{\text{IR}60}$) or the post-IR IRSL signal measured at 230°C ($L_{\text{post-IRIR}230}$) by the respective $T_{\text{IR}60}$ or $T_{\text{post-IRIR}230}$ (i.e., L / T), respectively. $L_{\text{IR}60}$ and $L_{\text{post-IRIR}230}$ were derived from 40–80 s of each 100 s IR stimulation.

The paleodoses, annual dose, and IRSL or post-IR IRSL ages obtained are presented in Table 2. Consequently, the obtained IRSL or post-IR IRSL ages of ASO-4 pyroclastic flow were, respectively, 78 ± 4 ka or 94 ± 15 ka. The IRSL age is underestimated compared to the post-IR IRSL age because the anomalous fading of IRSL signal and the preheat temperature in this study is not the optimum condition (Shitaoka and Nagatomo, 2001) for IRSL measurements.

The post-IR IRSL ages were compared to the conventional low-temperature IRSL age, SAR-TL age, and previous data using Fission track, U-Th, K-Ar methods, and stratigraphic approaches. The present post-IR IRSL age is within the error of those ages (Fig. 1).

References

Shitaoka, Y., Nagatomo, T. (2001): Studies on OSL of quartz and feldspar for dating of sediments. *Radioisotope*, 50, 381-389. (in Japanese with English abstract)

Shitaoka, Y., Takemura, K., Nagatomo, T. and Yamamoto, J. (2012): Preliminary report on Thermoluminescence dating of ASO-4 pyroclastic flow. *Annual Report of Institute for Geothermal Sciences, Kyoto University 2011* 11-16.

Thomsen, K.J., Murray, A.S., Jain, M. and Bøtter-Jensen, L. (2008): Laboratory fading rates of various luminescence signals from feldspar-rich sediment extracts. *Radiation Measurements*, 43, 1474-1486.

Table 1. Post-IR IRSL protocol using MARD in this study.

Step	Treatment	Observed
1 ^(a)	Give dose, D	-
2	Preheat (320°C for 60 s)	-
3	Stimulate by IR for 100 s at 60°C	L_{IR60}
4	Stimulate by IR for 100 s at 230°C	$L_{post-IRIR230}$
5	Give test dose, 50 Gy	-
6	Preheat (320°C for 60 s)	-
7	Stimulate by IR for 100 s at 60°C	T_{IR60}
8	Stimulate by IR for 100 s at 230°C	$T_{post-IRIR230}$

(a) Step1: $D = 0$ (natural sample), 300, 400, 500 Gy .

Table 2. IRSL or post-IR IRSL dating results for ASO-4.

method	Paleodose (Gy)	U (ppm)	Th (ppm)	K ₂ O (wt%)	β ray (mGy/a)	γ +Cosmic ray (mGy/a)	Annual dose (mGy/a)	age (ka)
IRSL	398.8±15.3	3.82±0.20	12.32±0.55	3.86±0.22	3.25±0.15	1.88±0.06	5.12±0.16	78±4
post-IR IR	481.8±77.1							94±15

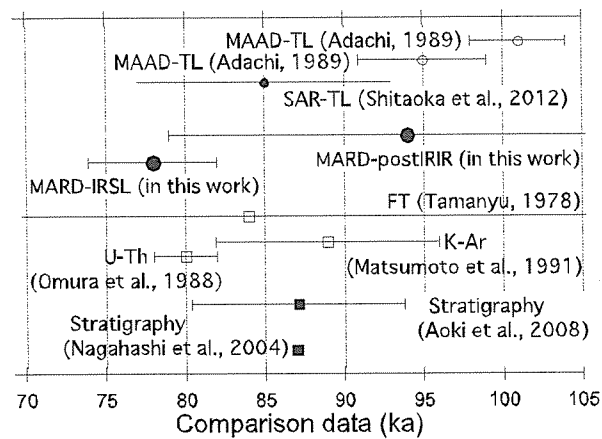


Figure 1. Present IRSL or post-IR IRSL ages compared to ages using other methods for ASO-4 pyroclastic flow.

Repeated absolute gravity measurement for geothermal monitoring in Indonesia

Y. Sofyan, Y. Fukuda, J. Nishijima, Y. Fujimitsu (Kyushu Univ.), M. Taniguchi (RIHN)

A. Yani, Y. Kamah (Pertamina)

1. Introduction

In more than 25 years, repeated gravity measurements (RGM) for geothermal monitoring have been applied in the Kamojang Geothermal Field (KGF), Indonesia. Pertamina has carried out RGM using relative gravimeters at more than 50 benchmarks at KGF since 1984. They used LaCoste-Romberg type G 653, G 655, and Scintrex CG-3 gravimeters to estimate gravity variation. We identified the RGM uses relative gravimeter at KGF since 1984 have large uncertainties problems due to some factors. We could not identify the uncertainty due to regional gravity variation at the DG-0 reference base station in Bandung by RGM using relative gravimeter.

2. Absolute gravity measurement

The first absolute gravity measurement in Indonesia was conducted definitely in November 2002 using FG-5 absolute gravimeter. According to unavailable location of DG-0 benchmark for FG-5, the absolute measurement was conducted at a metal plate in an isolated room a few meters away from the DG-0 base station. This gravity value has 300 μGal bigger than the fixed absolute gravity value in 1977 at DG-0 base station.

Since the precise gravity data are required for geothermal monitoring, we consider measurement using an absolute gravimeter at KGF to reduce the uncertainties of regional gravity variation. In 2009, we introduced a new microgravity network in twelve benchmarks using A10 (#017) micro-g, a portable absolute gravimeter, which we re-occupied in 2010 and 2011.

The RGM using an absolute gravimeter introduces new technology for geothermal monitoring. Absolute gravity measurement will enhance the method of reservoir monitoring using repeated precisely-gravity measurements. RGM using an absolute gravimeter is independent of the possible temporal gravity change at the reference base station and actually does not require reference base station.

3. Result and Discussion

In the RGM using relative gravimeter, the gravity value of the reference or base station is

assumed unchangeable. The uncertainty problem will arise when the DG-0 base station and PG55 reference station actually have gravity changes between measurements due to local and regional gravity variation. We discover the possibility of changes in DG-0 has increased about 3 $\mu\text{Gal}/\text{year}$ of gravity change and at PG55 that is assumed similar to PG48A, a benchmark outside of the reservoir area, has decreased about -17.5 $\mu\text{Gal}/\text{year}$ of gravity change. A brief graphical summary of gravity changes at KGF between 1984 and 1999 after correction of base and reference station can be seen in Figure 1. The use of absolute gravimeter is the best way to account for regional effect, and correct for changes at the base and reference station over time.

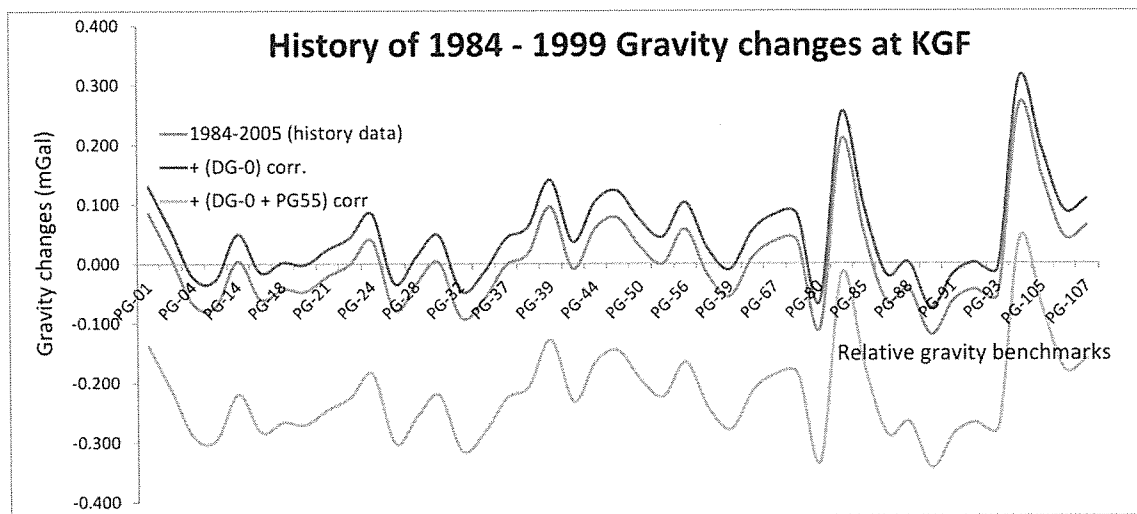


Figure 1. Gravity variation at KGF between 1984 and 1999 after correction of base and reference station

2.2. 研究報告 Scientific Reports

Along-arc variation in water distribution in the upper mantle beneath Kyushu, Japan, as derived from receiver function analyses

Y. Abe, T. Ohkura, K. Hirahara (Kyoto Univ.), T. Shibutani (Kyoto Univ.)

The Kyushu district, Japan, under which the Philippine Sea (PHS) plate is subducting in a WNW direction, has several active volcanoes (Fig.1). On the volcanic front in Kyushu, a 110 km long gap in volcanism exists in the central part of Kyushu and volcanic rocks with various degrees of contamination by slab-derived fluid are distributed. To reveal the causes of the gap in volcanism and the chemical properties of volcanic rocks and to understand the process of magma genesis and water transportation, we should reveal along-arc variation in water distribution beneath Kyushu.

We investigated the seismic velocity discontinuities in the upper mantle beneath Kyushu, with seismic waveform data from 65 stations of Hi-net, which are established by National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED), and 49 stations of J-array, which are established by Japan Meteorological Agency (JMA), Kyushu University, Kagoshima University and Kyoto University. We used receiver function (RF) analyses developed especially for discontinuities with high dipping angles (Abe et al., 2011). We obtained the geometry and velocity contrasts of the continental Moho, the oceanic Moho, and the upper boundary of the PHS slab. The obtained geometry is shown in Fig.1.

From the geometry of these discontinuities and contrast in S wave velocities, we interpreted that the oceanic crust of the PHS slab has a low S wave velocity and is hydrated to a depth of 70 km beneath north and south Kyushu, and to a depth of 80-90 km beneath central Kyushu. We also interpreted that the fore-arc mantle beneath central Kyushu has a low velocity region ($V_s < 3.2$ km/s) that can contain hydrated materials and free aqueous fluid. The fore-arc mantle beneath north Kyushu can contain a little hydrated material. Such a low velocity fore-arc mantle does not exist beneath south Kyushu. Beneath south Kyushu, water dehydrated from the slab could move to the back-arc side and cause arc volcanism, while it could move to the fore-arc side and cause a gap in volcanism and hydration of the fore-arc mantle materials beneath central Kyushu.

Acknowledgments

We used seismic data of NIED, JMA, Kyushu Univ., and Kagoshima Univ. We also used the hypocentral data of JMA.

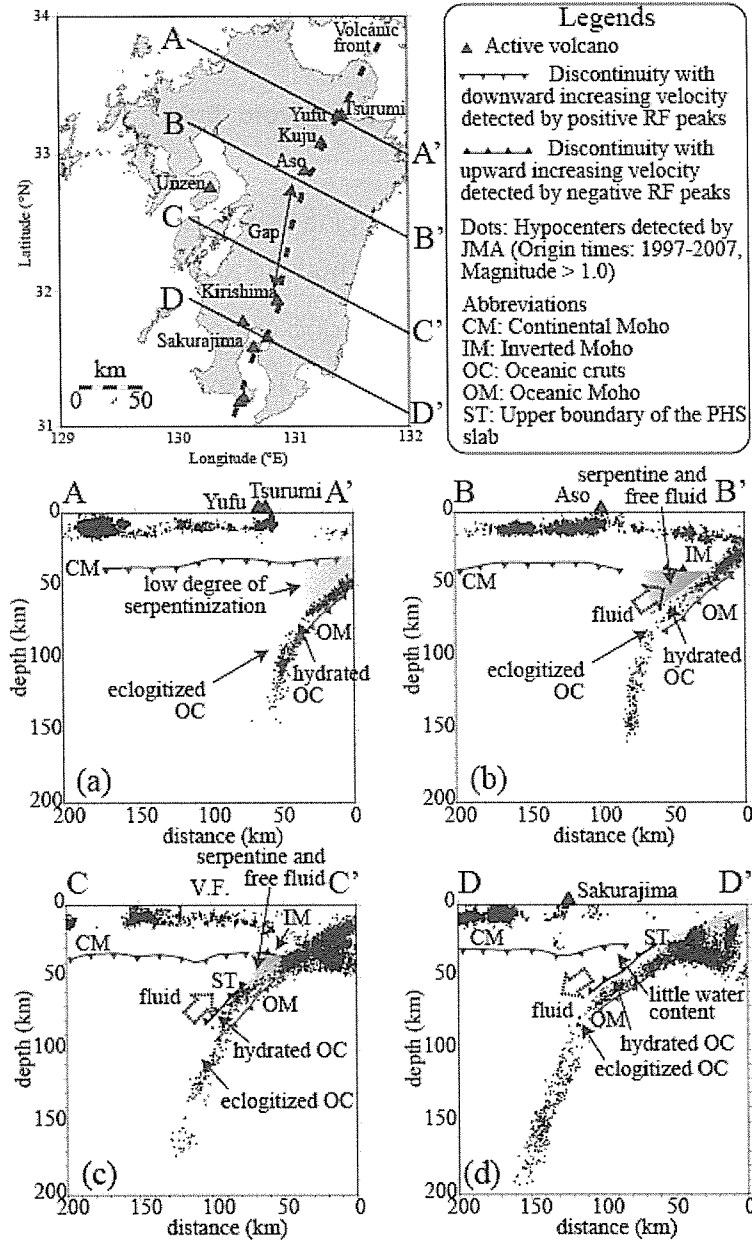


Fig.1 The top panel shows a map of Kyushu. Schematic interpretations of the structure and water distribution/transportation from the results of RF analyses, (a) beneath A-A', (b) beneath B-B', (c) beneath C-C', and (d) beneath D-D'. Gray region indicates Low Vs region, which is interpreted to contain water.

References

Abe, Y., T. Ohkura, K. Hirahara, and T. Shibutani (2011), Common-conversion-point stacking of receiver functions for estimating the geometry of dipping interfaces. *Geophysical Journal International*, 185, 1305-1311.

Slab-fluids: saline fluids in fore arcs and supercritical fluids under volcanic arcs

T. Kawamoto, Y. Kumagai

Chemical features of slab-fluids are essential to understand the geo processes in subduction zones. We studied the amphibole and phlogopite bearing harzburgite xenolith collected from the Pinatubo 1991 eruption. The harzburgite has coarse olivine having many fluid inclusions. The fluid inclusions are composed of H₂O-CO₂-Cl fluids with 5.1 +/- 1 wt% NaCl. The Pinatubo volcano is located at the volcanic front of the Luzon arc subducted by South China Sea plate. We suggest that such CO₂ bearing saline fluids are infiltrated in the forearc mantle. We also studied plagioclase lherzolite xenoliths collected from the Ichinomegata volcano, Northeast Japan arc. The xenoliths have orthopyroxene grains having many CO₂-H₂O-Cl-S fluid inclusions with 3.7 +/- 0.8 wt% NaCl. We suggest that such fluids can be formed through degassing of arc magmas. We estimate that slab-fluids to produce the arc magmas have 1.1-1.4 wt% NaCl with assumption of Cl partitioning between basaltic magmas and aqueous fluids.

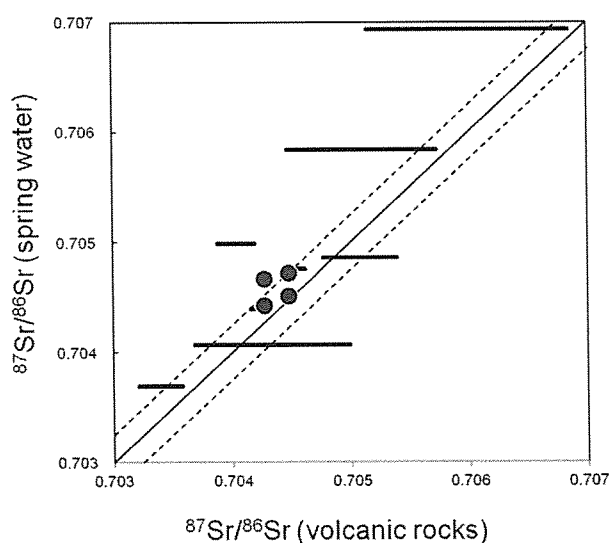
The origin of such saline fluids remains unanswered at this moment. If the slab-fluids are saline fluids, their percolation processes may differ from pure H₂O fluids. Pressure-temperature conditions of critical endpoints between magmas and fluids may be different from those in the pure H₂O systems. There still remains to be investigated to answer for those questions. The chemical analyses of fluid inclusions in mantle rocks and melt inclusions in volcanic rocks should be conducted in more localities with more elements. And high-pressure and high-temperature experiments using saline solutions should be conducted to understand the role of saline fluids in subduction-zone processes.

The Sr isotopic compositions of spring waters from Kuju and Aso area

T. Shibata, M. Yoshikawa, T. Fujii (RRI), S. Fukutani (RRI)

Spring water transports deep-seated materials to the surface, so it can yield valuable information on the Earth's interior (Notsu et al., 1991). Therefore, numerous studies of chemical and isotopic (especially stable isotopes) compositions of spring water have been reported. Notsu et al. (1991) emphasized that Sr isotopic composition is essential to identify the source materials of soluble components in spring water, and reported $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ratios of spring water collected from nine springs of Japanese island. However, accumulation of data for Sr isotopic composition of spring water is still poor. Therefore, we are analyzing Sr isotope ratios of several spring waters from northern Kyushu area every year, in the field and laboratory experiments for undergraduate students (DC). In this report, the result of the Sr isotope ratios of the springs of Winas, Aso shrine, Oike and Hakusui together with surface volcanic rocks of Kome-Tsuka and Kuro-dake.

Sr isotope ratios of spring water were analyzed following by Yoshikawa et al (2001) and Shibata et al. (1997). The measurement was done by thermal ionization mass spectrometer, Triton, at Research Reactor Institute (RRI), Kyoto University. The results are shown in figure as solid circles, with data of Notsu et al. (1991) with horizontal solid bars. Sr isotope ratios of spring waters show similar values of volcanic rocks near each spring. This observation is consistent with Notsu et al. (1991). From the results, it may be suggested that most of the Sr in the studied spring waters is dissolved from volcanic rocks.



We thank Prof. T. Kagiya organizing the DC. We also appreciate the suggestions for chemical treatment of water samples provided by Prof. S. Ohsawa, S. Hosokawa, S. Oimatsu, R. Nishizaki, Y. Satoh, T. Takao.

Development of a laser-interferometric gravity-gradiometer at the Aso Volcanological Laboratory

S. Shiomi, T. Kagiya, Y. Sofyan, S. Yoshikawa

As reported in the Annual Report FY 2011, we have been planning to measure gravity gradients at observation sites near Mt. Aso, using a new type of gravity gradiometer developed at the Institute for Cosmic Ray Research (ICRR) of the Tokyo University.

In the gravity gradiometer, two test masses that are set at two different heights are thrown up in a vacuum tank and differential accelerations, between the test masses in free fall, are measured by an interferometer. Differential measurements make the gravity gradiometer insensitive to accelerations of the observation points; accelerations that are common to both of the test masses are cancelled out to the first order. That is to say, this type of gravity gradiometer is thought to

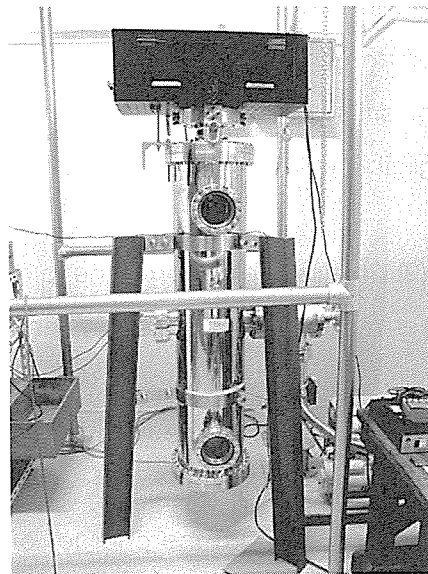


Figure 1. The prototype of the gravity gradiometer installed at the AVL. The box on the top was fabricated to protect the optical system against volcanic ashes.

have a good resolution even when it is used in areas of active volcanoes with seismic vibrations, or when used on a moving vehicle, such as ship and aircraft. As a first practical application of the instrument, we consider of using it in a rather quiet volcanic area of Mt. Aso. A more detailed description of the instrument is given in Shiomi *et al* 2012.

We have cleaned up a lumber room on the first floor of the Aso Volcanological Laboratory (AVL) to use it as a laboratory for the gravity gradiometer; water leaks of the room were fixed and the flooring was repaired. A prototype of the gravity gradiometer, fabricated at the ICRR, was moved to the prepared laboratory in the AVL in July 2012 (Fig. 1). We have carried out trial measurements with the prototype at the laboratory and found several improvements that seemed necessary to make the instrument fit for practical use. The main improvements carried out in the academic year of 2012 are summarized in the following.

(1) Improvements of the optical system

In order to adjust the laser optical axis of the interferometer, we used to take out the optical components from the vacuum tank using a crane; the optical adjustments were carried out in the air. However, at the ALV we have not got any equipment to lift up the optical components from the vacuum tank. So, we have invented a new method to adjust the optics in vacuum, without taking out the optical components from the vacuum tank. As a result, the time needed for the optical adjustments was reduced to one hour from a week. Also, drifts of the optical alignments that were observed at the ICRR were reduced to a negligible level with the new optical system.

(2) Shielding electromagnetic disturbances

After improving the optical system as described above, we have carried out measurements continuously for more than 300 rise and falls. In the data, we have observed disturbances that increased with the number of rise and fall. We have concluded that the disturbances were due to electromagnetic effects; the test masses were charged up by friction at every rise and fall, so that the charges of the test masses were increased with the number of the falls. The charged test masses fall in the magnetic fields produced by the actuator that used to rise and fall the test masses. After covering the surface of the test masses with silver paint, the disturbances were reduced to a negligible level. We will prepare a new set of test masses with metal surface to shield the electromagnetic disturbances.

(3) Protections against volcanic hazards

We have designed and fabricated a box to protect the optical system against volcanic ashes (Fig. 1). Also, we have prepared a clean booth to cover the whole instruments. To protect the instruments and related electronic devices from power cuts due to thunder, we have installed an uninterruptible power supply.

References Shiomi, S., Kuroda, K., Terada, S., Tsubokawa, T. and Nishimura, J. (2012) Development of a laser-interferometric gravity-gradiometer, *Journal of the Geodetic Society of Japan*, Vol. 58, No. 4, pp.131-139.

Mass variation beneath Aso Volcano, southwest Japan

***Yayan Sofyan, Shin Yoshikawa, Yoichi Fukuda (Kyoto University), Tsuneomi Kagiya,
Takahiro Ohkura, Jun Nishijima, Yasuhiro Fujimitsu (Kyushu University)***

1. Introduction

At the end of 2010, volcanic activity in Aso volcano intensely increased and water level in the Nakadake crater had been decreasing until early of 2011. The decreased water level then was followed by a small eruption in May 2011. After the eruption and heavy rain, the volcanic activity subsides to calm period level and crater bottom are again filled with water and the water level increases in the Nakadake crater. The mass variation of this phenomenon will be estimated using gravity changes data.

2. Gravity changes

We initiate the gravity measurements for monitoring this Crater Lake phenomenon in relation to hydrothermal dynamics in the subsurface of Aso volcano using a portable absolute gravimeter in 2010 and relative gravimeter in April 2011. Relative gravity measurements were performed with Scintrex CG-5 (549) and LaCoste Romberg type G-1016 gravimeter at 28 benchmarks in one month before the eruption and a series of gravity monitoring data after the eruption in every three to five months. It covered the area more than 60 km² in the west side of Aso caldera. A new microgravity network was also installed on May 2010 at seven benchmarks using A10-017 Absolute gravimeter, which re-occupied in October 2010, and June 2011.

The distribution of gravity changes in short periods (from April 2011 to August 2011, to November 2011, to April 2012, to August 2012, to December 2012, and to May 2013) help to give pictures of the mass movements as a volcanic activity. The gravity changes distribution between April and August 2011 significantly rise near to Nakadake crater. About 60 μGal of increased gravity is located around the crater. This broad positive anomaly can reflect increased hydrothermal mass in the vicinity, magma intrusion or other volcanic activities. The next period gravity monitoring from April to November 2011 shows the broad positive anomaly near the crater shifted to the southwestern area of Nakadake crater. The distribution of gravity changes has a larger variation in the second period. Almost one year after small eruption, the gravity changes between April 2011 and April 2012 has very small variation. The hydrothermal

mass moved to deep zone or out of the research area. Positive gravity changes return in southwestern area of Nakadake crater in the next two periods (from April 2011 to August 2012 and from April 2011 to December 2012). The oscillation phenomenon of gravity changes in southwestern area of Nakadake crater shows a negative gravity changes between April 2011 and May 2013. Distribution of gravity benchmark and gravity changes of each benchmark in Aso volcano as shown in Figure 1.

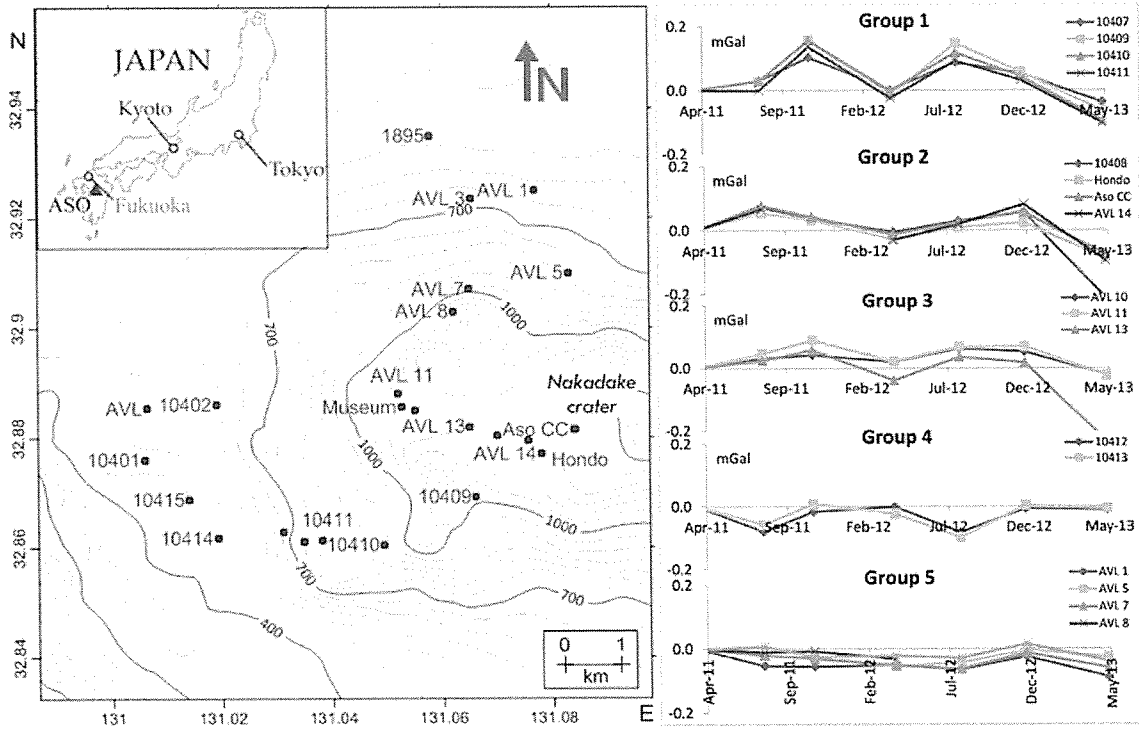


Figure 1. Distribution of gravity benchmark and gravity changes of each benchmark

We interpret the 4-D gravity data to construct the 3D model of density change distribution through 3D inverse modeling software. This GRAV3D inversion method was developed at the UBC Geophysical Inversion Facility. Inverse modeling of 4-D gravity data that estimate mass variation between measurements at Aso volcano has good validation from Nakadake dynamic crater during these periods. Hydrothermal reservoirs beneath Aso volcano are detected by these inversion models.

3. Result and Discussion

As a result, the gravity changes detect hydrothermal flow in the subsurface which has a correlation to water level fluctuation in the crater. Large residual gravity changes between the surveys are found at benchmarks around Nakadake crater. The 3D inversion models of 4-D

gravity data deduce the density contrast distribution beneath Aso volcano. The inversion models have good validation from Nakadake dynamic crater during these periods. The inversion model of hydrothermal dynamics generated the oscillation result. The mass changes are quantitatively estimated using two methods, which is Gaussian method of gravity change distribution data and density contrast of the simulation result. The largest increased mass about 21 MTon by density contrast or 30 MTon by Gaussian method occurred between April and August 2011. This is the calm period, a 6 month after the eruption in May 2011. The largest decreased mass about -36 MTon by density contrast or -35 MTon by Gaussian method occurred between April 2011 and May 2013, about 2 years after the eruption. This result will contribute to understanding the process of eruption. The mass variation of Aso volcano in two years between April 2011 and May 2013 can be seen in Figure 2.

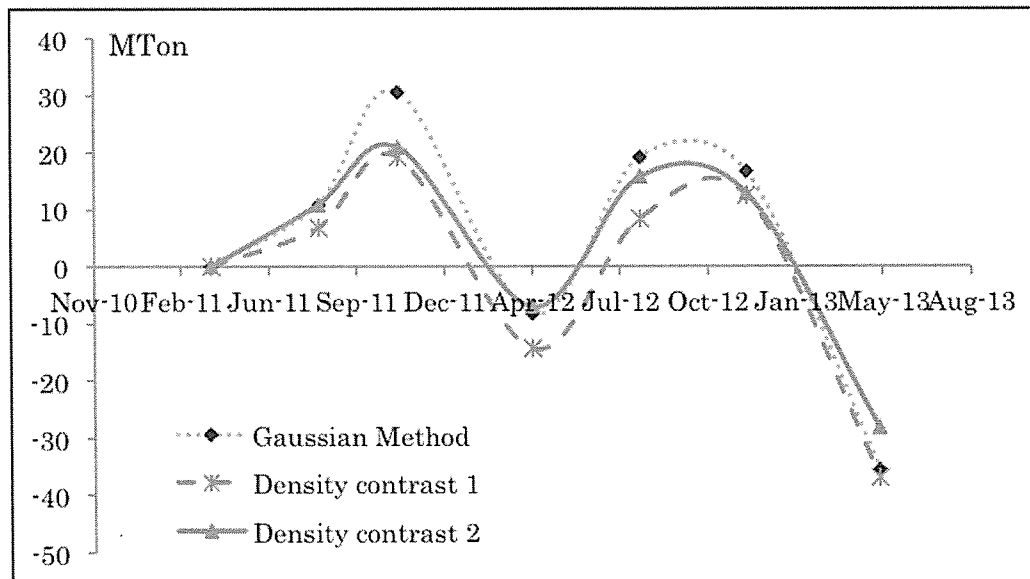


Figure 2. Mass variation of Aso volcano between April 2011 and May 2013

The temporal changes of the shallower resistivity structure associated with the eruption on 2011 at Aso volcano

M. Utsugi, N. Tokumoto, T. Kagiya, H. Inoue

On May 2011, a small eruption occurred on Nakadake 1st crater of Aso volcano, central Kyushu island, Japan. During April 2011 to April 2012 that contains the period of this small eruption, we performed repeated observation of the shallow resistivity structure beneath Nakadake crater. On these survey, we used ACTIVE observation system which is a sort of TDM observation system, we measured vertical magnetic signal induced by the artificial dipolar electric current emitted in the ground. From these observations, we found that, the deeper part resistivity was decreased on the eruption of May 2011, and after that eruption, shallower part resistivity also decreased.

When volcanic activity is quiet, Nakadake 1st crater is covered with hot water and crater lake is appear. But this crater lake will be disappeared when volcanic activity becomes active. The lake water began to decrease from the beginning of 2011, and almost disappeared in April. In beginning of May, volcanic ash was emitted from the crater and it was recognized as a small eruption. This activity lasted about one month.

This volcanic activity becomes sluggish in June, and crater lake was appeared again in heavy rain of rainy season. Using ACTIVE observation system (Terra Technica Co., Ltd.), we performed repeatedly resistivity observation in Nakadake crater. On this system, rectangular currents are emitted in the ground from the current transmitting station and we measure the induced vertical magnetic field. Its amplitude of each frequency is related to the resistivity of each depth. On our observation, transmitting station was installed on 1km NNW from 1st crater, and we lay electric current cable of 250m and placed electrodes on both ends. The contact resistance was about 1.2k Ω , sending current was about 0.6A. We also installed four induced magnetic field receivers around 1st crater. From these observations, we obtained the data which suggest a temporal change of the subsurface resistivity structure. Fig.5 and 6 shows the response function between source current and induced magnetic field which indicates the subsurface resistivity structure. From these figures, we can see that, during April and May, the response function varies in the low-frequency side (1-15Hz), and in July, response function was changed in high-frequency side (40-100Hz). The low-frequency of the response function shows

the deep resistivity, and high-frequency side indicates the shallower resistivity. So, the resistivity decreased in deeper part during April and May volcanic activity were active. And in July after the eruption has subsided, resistivity decreased on the shallower part beneath the first crater. The result of the 1-D analysis of the resistivity structure shows that, the resistivity was changed beneath the crater during the period of May to July including the eruption. This resistivity change was occurred on 200 to 300 m depth and this is corresponding to the depth of the upper end of the localized low resistivity area beneath the crater which was found by Kanda et al. (2008). The resistivity change in the shallow part is caused by the crater lake that was re-appeared by the heavy rain in the rainy season.

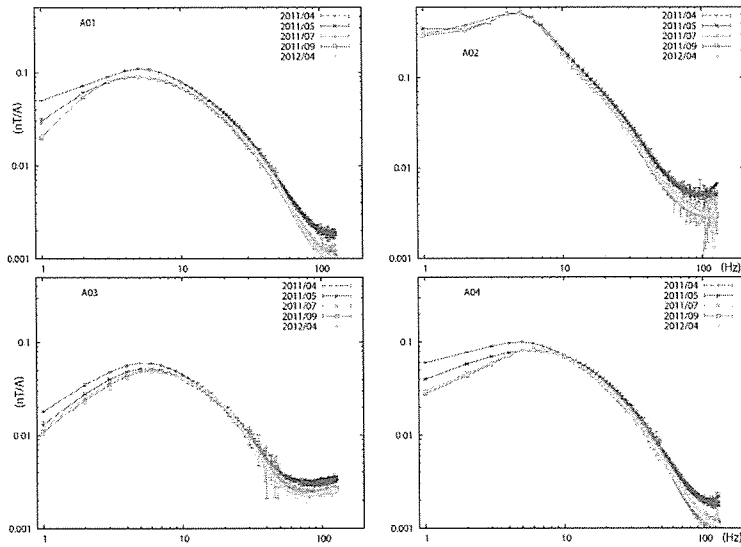


Fig.1 Response function between source current and induced magnetic field which indicates the subsurface resistivity structure (April 2011 - April 2012).

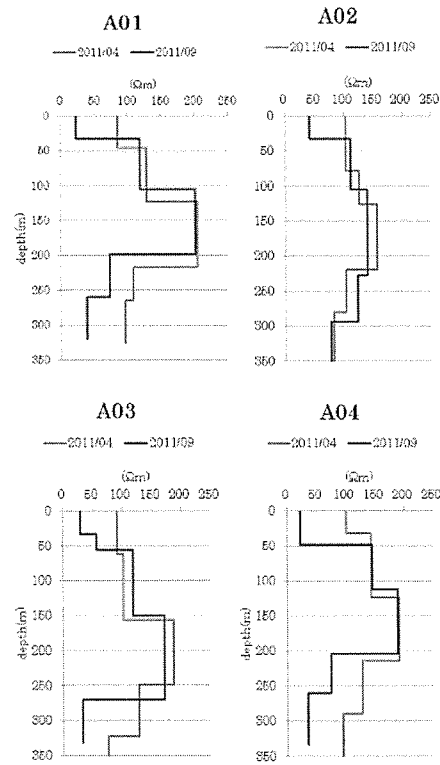


Fig.2. Resistivity structure obtained by 1-D analysis. The blue and red line indicates resistivity on April and September 2011.

An active crater at Aso volcano, Japan, is typically filled with green colored hot water, which is seen as a crater lake. The water is sometimes dried up and then an eruption occurs. Although these two stages seem to be quite different, both may be same in essential quality. The author applied the cross correlation method of infrasound and seismic signals to data observed at the small events of gas emissions in 2011, and also the data after the eruption period. As a result, clear patterns of cross correlation functions (CCFs) during the eruptive period, May-June 2011, could be recognized; a stable node of the cross-correlation functions was positioned around $t=0$, and the seismic data had a $\pi/4$ phase delay relative to the infrasound. It suggests that infrasound signals were generated at the gas emissions and they thus induced ground motions at local area around the station, although we could not identify the signals from the original infrasound wave traces. Characteristic patterns of CCFs were also identified several times after the eruptive period, when the crater was perfectly refilled with hot water. The patterns in these post-eruption periods had different features from the ideal ones; the maximum value of the CCFs was seen at the lag time far from the expected $\pi/4$ phase delay of the seismic data, and the position of the node was not same as those during the eruptive period. In some cases, the seismic data had a phase ahead of that of the infrasound. Using numerical calculations, it was confirmed that these seemingly-peculiar features are owing to imposing a background continuous tremors. When the patterns of CCFs were observed, whether they were affected by the background tremors or not, the source location of the infrasound signals were determined as the central part of the crater based on analysis of infrasound network data. Thus one possible explanation of the strange signals could be that an injection of thermal fluids into the lake from beneath, made the water surface just above the vent swing. However, the physical relationship between the seismic tremor and banded signals is still unclear. In order to confirm the proposed hypothesis, carefully analyze both the seismic tremor signals and temporal change of the precise condition of the crater lake is needed.

Preliminary results of rare earth element analysis of hot spring and rain water at Beppu

M. Yoshikawa, T. Shibata

Recent studies have been proposed that rare earth element (REE) compositions are powerful tool to infer the flow process of natural water (ex., Sanada et al, 2003). We analyzed REE compositions of hot spring and rain water collected on 13 Feb 2012 and 13 Dec. 2012, respectively, at the institute of Geothermal Sciences (IGS). Water samples were filtered through a 0.2 micrometer polyethersulphone membrane filter (Nalgene® Rapid-Flow™ Filter Units). The filtered water samples were adjusted to 0.5 M HNO₃ with 20 % HNO₃ (TAMAPURE-AA-10, impurity <10 ng L⁻¹, Tama Chemicals Co. Ltd., Kanagawa, Japan) and added the internal standard solution of In and Bi. REE compositions were determined employing the inductivity coupled plasma mass spectrometry at IGS (Thermo SCIENTIFIC, XSeries 2) with a low flow rate (20 l/min) glass concentric nebulizer.

Chondrite-normalized REE pattern of the IGS hot spring water shows light REE (LREE) enriched compared than heavy REE (HREE)(Fig. 1). Although most REE concentrations of rain water were below the detection limits, they are generally depleted in LREE than HREE. The pattern of the IGS hot spring water is generally similar to those of Yamadaya hot spring water and Tsurumi volcanic rocks (Fig. 1), although the concentrations were quite distinct. It was interpreted that REEs of Yamadaya hot spring water was provided from host Tsurumi volcanic rocks by ground water-rock interaction (Sanada et al., 2003). Our result is consistent with previous suggestion. Similar ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratios between the IGS hot spring water and Tsurumi volcanic rocks (Yoshikawa and Shibata, 2011) also support that lithophile elements including REE and Sr in hot spring water were mainly derived from host rock.

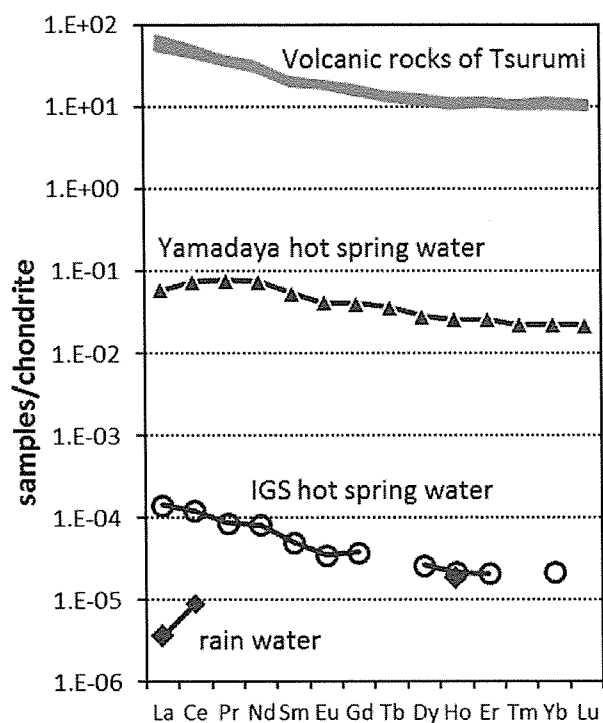


Fig. 1. Chondrite-normalized REE patterns of rain water and hot spring water. Patterns of Yamadaya hot spring water (Sanada et al., 2003) and Tsurumi volcanic rocks (Sugimoto et al., 2006) are shown for comparison. Normalizing values are from Sun and McDonough (1989).

References

- Hosizumi, H. Ono, K. Mimura, K., Noda, T. (1988) Geology of the Beppu district. Geol. Surv. Japan. 131p. (in Japanese with English abstract).
- Sanada, T. Yamazaki, H., Onda Y., Takamatsu, S., Osawa, S. (2003) Oitaken Onsenchosakenkyuukai Houkoku, 54, 25-31 (in Japanese).
- Sugimoto, T., Shibata, T., Yoshikawa, M. and Takemura, K. (2006) Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 101, 270-275.
- Sun, S.-S., McDonough, W.F. (1989) In: Saunders, A.D., Norry, M.J. (Eds.), Magmatism in the Ocean Basins. Geological Society Special Publication, vol. 42, pp. 313-345.
- Yoshikawa, M. Shibata, T., (2011) Oitaken Onsenchosakenkyuukai Houkoku, 62, 5-8 (in Japanese).

2.3. 公表論文 Publications

原著論文

査読あり peer-reviewed

- El-Rahman a, Y.A, Helmy, H.M., Shibata, T., Yoshikawa, M., Arai, S., Tamura, A. (2012) Mineral chemistry of the Neoproterozoic Alaskan-type Akarem Intrusion with special emphasis on amphibole: Implications for the pluton origin and evolution of subduction-related magma, *Lithos*, 155, 410-425.
- Harvey, J., Yoshikawa, Masako, Hammond, S.J., Burton, K.W. (2012) Deciphering the trace element characteristics in Kilbourne Hole peridotite xenoliths: melt-rock interaction and metasomatism beneath the Rio Grande Rift, SW USA. *Journal of Petrology*, 53, 1709-1742.
- Ichihara, M., Takeo, M., Yokoo, A., Oikawa, J., Ohminato, T. (2012) Monitoring volcanic activities using correlation patterns between infrasound and ground motion, *Geophy. Res. Lett.*, 39, L04304.
- Ichihara, M., Lyons, J.J., Yokoo, A. (2013) Switching from seismic to seismo-acoustic harmonic tremor at a transition of eruptive activity during the Shinmoe-dake 2011 eruption, *Earth Planets Space*, 65, 633-653.
- Inoue, N., Kitada, N., Takemura, K., Fukuda, K., Emura, T. (2012): Three-Dimensional Subsurface Structure Model of Kansai International Airport by Integration of Borehole Data and Seismic Profiles. *Geotech. Geol. Enginir.*, DOI 10.1007/S 10706-012-9568-4.
- Kawakami, T., Yamaguchi, I., Shibata, T., Maki, K., Yokoyama, T. D., Hirata, T. (2012) Behavior of zircon in the upper-amphibole to granulite facies schist-migmatite transition, Ryoke metamorphic belt, SW Japan, constraints from the melt inclusions in zircon, *Contrib. Mineral. Petrol.*, 165, 575-591.
- Kawamoto T., Kanzaki M., Mibe K., Matsukage K. N., Ono S. (2012) Separation of supercritical slab-fluids to form aqueous fluid and melt components in subduction zone magmatism. *Proc. Nat. Acad. Sci., U. S. A.*, 109, 18695–18700,
- Kawamoto, T., Yoshikawa, M., Kumagai, Y., Mirabueno, M. H. T., Okuno, M., Kobayashi, T. (2013) Mantle wedge infiltrated with saline fluids from dehydration and decarbonation of subducting slab. *Proc. Nat. Acad. Sci., U. S. A.* 110, 9663-9668.
- Komori, S., Kagiyama, T., Utsugi, M., Inoue, H., Azuhata, I. (2012) Two-dimensional resistivity structure of Unzen Volcano revealed by AMT and MT surveys, *Earth, Planets and Space*, 64, 2012.

- Maemoku, H., Shitaoka, Y., Nagatomo, T., Yagi, H. (2012) Geomorphological Constraints on the Ghaggar River Regime during the Mature Harappan Period. in *Climates, Landscapes, and Civilizations, Geophysical Monograph Series*, 198, edited by L. Giosan et al., 97–106, AGU, Washington, D. C.
- 大沢信二, 李曉芬, 梁碧清, 小森省吾, 陳中華, 鍵山恒臣 (2013) 台湾・大屯火山群の酸性温泉の地球化学的特徴と起源. *温泉科学*, 62, 282-293.
- Shibata, T., Suzuki, J., Yoshikawa, M., Kobayashi, T., Miki, D., Takemura, K. (2013) Geochemical and Sr-Nd-Pb isotopic constraints on the origin and magmatic evolution of Quaternary lavas of Sakurajima volcano, southern Kyushu Island, Japan, *Bull. Volcanol. Soc. Japan*, 58, 43-58.
- 下岡順直, 福岡孝, 長谷川歩, 長友恒人 (2013) 旧石器遺跡編年の鍵層となる三瓶池田テフラと三瓶浮布テフラの年代決定. *考古学と自然科学* 64, 印刷中.
- Shitaoka, Y., Maemoku, H., Nagatomo, T. (2012) Quartz OSL dating of sand dunes in Ghaggar basin, northwestern India. *Geochronometria* 39, 221-226.
- 下岡順直, 三好雅也, 山本順司, 三好まどか, 竹村恵二 (2012) 海浜砂の多種選別分析法による後背地地質推定プログラム. *地学教育* 65, 51-61.
- Smith, V.C., Staff, R.A., Blockley, S.P.E., Bronk Ramsey C., Nakagawa, T., Mark, D.F., Takemura, K., Danhara, T., Suigetsu 2006 project Members (2013): Identification and correlation of visible tephras in the Lake Suigetsu SG06 sedimentary archive, Japan: chronostratigraphic markers for synchronizing of east Asian/west Pacific paleoclimatic records across the last 150 ka. *Quarter. Sci. Rev.*, 67, 121-137.
- Sofyan, Y., A. Yani, T. Herdiansyah, Y. Daud, Supriyanto, J. Nishijima, Y. Fujimitsu, S. Ehara, Y. Fukuda, (2012) Declined mass trends of unbalanced production to recharge activity in Kamojang Geothermal Field, Indonesia: A continuous monitoring with hybrid gravimetry. *Proc. of 37th Workshop on Geothermal reservoir Engineering*, Stanford University, Stanford, California, SGP-TR-194, 7p.
- Tsuchiya, N., Shibtata, T., Yoshikawa, M., Adachi, Y., Miyashita, S., Adachi, T., Nakano, N., Osanai, Y. (2013) Petrology of Lasail plutonic complex, northern Oman ophiolite, Oman: an example of arc-like magmatism associated with ophiolite detachment, *Lithos*, 156-159.
- 植木岳雪, 中尾賢一, 西山賢一, 森江孝志, 竹村恵二, 米延仁志, 山田和芳, 長谷川修一 (2012) 地学系専門学協会による一般市民を対象としたアウトリーチ巡検の実践報告. *地学教育*, 65, 63-80.
- 潮見幸江, 黒田和明, 寺田聡一, 坪川恒也, 西村純 (2012) レーザー干渉計型重力鉛直勾配計の開発. *測地学会誌*, 58, 131-139.

Yokoo, A., Iguchi, M., Tameguri, T., Yamamoto, K. (2013) Processes prior to outbursts of Vulcanian eruption at Showa crater of Sakurajima volcano, Bull. Volcanol. Soc. Jpn., 54, 163-181.

Yoshikawa, Masako, Suzuki, K., Shibata, T., Ozawa, K. (2012) Geochemical and Os isotopic characteristics of a fresh harzburgite in the Hayachine-Miyamori ophiolite: Evidence for melting under influx of carbonate-rich silicate melt in an infant arc environment. J. Mineral. Petrol. Sci., 107, 250-255.

査読なし non-reviewed

鍵山恒臣, 宇津木充, 吉川慎 (2012) 九重火山群北東麓・阿蘇野周辺の表層電気伝導度分布, 大分県温泉調査研究会報告, 63, 19-22.

鍵山恒臣, 横尾亮彦 (2012) 噴火未遂の視点で見る阿蘇中岳の活動, 月刊地球, 34, 704-705.

鍵山恒臣, 吉川慎, 宇津木充, 浅野剛 (2012) 阿蘇カルデラ北部における表層電気伝導度分布, 月刊地球, 34, 650-658.

鍵山恒臣, 中田節也, 井口正人 (2012) 噴火予測における噴火シナリオの役割と課題, 月刊地球, 34, 318-321.

小森省吾, 鍵山恒臣, Jerry Fairley, 宇津木充 (2012) 電気伝導度構造を用いた揮発性物質放出フラックス推定法の開発と阿蘇火山への適用例, 月刊地球, 34, 745-752.

大沢信二, 山田誠, 三島壮智, 酒井拓哉, 大上和敏 (2012) 希ガス同位体組成から見た山香町の温泉水の起源. 大分県温泉調査研究会報告, 63, 1-9.

下岡順直 (2012) 光ルミネッセンス法で解き明かす時間情報-古文化財科学(考古学)へのOSL年代測定法の利用-. 月刊 光アライアンス 2012年5月特集号「歴史を光で照らし出す」, 10-15.

下岡順直, 山本順司 (2012) 温泉熱源における時間情報の解説: 熱ルミネッセンス法による鬼箕単成火山の噴火活動年代の推定. 大分県温泉調査研究会報告 63, 47-53.

下岡順直, 長友恒人 (2013) 西多羅ヶ迫遺跡におけるルミネッセンス年代測定. 指宿市西多羅ヶ迫遺跡発掘調査報告書, 449-451, 印刷中.

下岡順直, 川端靖子, 長友恒人 (2013) 向泉川平1号遺跡におけるルミネッセンス年代測定. 中国横断自動車道尾道松江線建設に伴う埋蔵文化財調査報告書(25) 向泉川平1号遺跡・向泉川平2号遺跡, 90-94, 印刷中.

Shitaoka, Y., Nagatomo, T., Yagi, H., Yi, S. (2013) Geomorphological development of the Imjin River Region, Korea, assessed using luminescence dating. The 17th International Symposium: Suyangge and her neighbours, in press.

ヤヤン ソフヤン, 吉川慎, 鍵山恒臣, 大倉敬宏 (2012) 阿蘇火山における繰り返し重力測定による熱

水流動のモニタリング, 月刊地球, 34, 691-699.

Takemura, K. (2012) The history of Lake Biwa drilling, Japan. *PAGES News*, 20(2), 68-69.

竹村恵二 (2012) 別府地域（特に湯山地域）の土壌セクションを用いた第四紀後期火山活動史. 大分県温泉調査研究会報告, 63号, 11-18.

竹村恵二 (2013) 近畿のテクトニクスについてー西南日本のテクトニクスの中でー. 地震予知連絡会会報, 第89巻, 394-398.

Takemura, K., Ishimura, D. (2013) Guidebook for field excursion of 7th KAGI International Spring School Program: Northwest side at Lake Biwa. Shinasahi, Shiga. 11p.

上田晃, 柴田知之, Python Marie, 芳川雅子, 佐藤努 (2012) オマーンに湧出する高アルカリ泉から学ぶアルカリ環境の地球・生物資源科学 オマーン北部地域の地下水・河川水の同位体研究, 月刊地球, 34, 142-147.

宇津木充, 徳本直明, 鍵山恒臣, 井上寛之, 小森省吾, 浅野剛, 小山崇夫 (2012) Active 観測から見た阿蘇中岳火口周辺の浅部比抵抗変化, 月刊地球, 34, 738-744.

Watanabe, Y., Tagami, T., Ohsawa, S., Takemura, K., Yoden, S. (2012) Hydroclimate reconstruction in Indonesia over the last centuries by stalagmite isotopic analysis. *PAGES News*, 20, 74-75.

山本圭吾, 園田忠臣, 高山鐵朗, 市川信夫, 大倉敬宏, 横尾亮彦, 吉川慎, 井上寛之, 堀田耕平, 松島健, 内田和也, 中元真美 (2012) 水準測量による桜島火山の地盤上下変動（2010年11月～2011年11月）, 京大防災研年報, 55B, 155-161.

横尾亮彦, 市原美恵, 阿蘇山における地震・空振相関解析 (2012) 月刊地球, 34, 753-765.

横尾亮彦, 鈴木雄治郎, 井口正人 (2012) 桜島における空振アレイ観測, 京大防災研年報, 55B, 163-167.

芳川雅子, 柴田知之 (2012) 温泉水の $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 同位体比の経年変化（2）大分県温泉調査研究会報告, 63, 55-58.

著書 Books

大沢信二（分担執筆）「温泉の百科事典（阿岸祐幸編集代表）」, 650p., 丸善.

学会発表 Conference presentations

国内

安部祐希, 大倉敬宏, 澁谷拓郎, 平原和朗, 吉川慎, 井上寛之, 阿蘇カルデラにおける高密度地震観測網を用いたレスーバ関数解析, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会（千葉市, 2012 年 5 月）

安部祐希, 大倉敬宏, 平原和朗, 澁谷拓郎, レシーバ関数によって明らかにした九州地方の最上部マン

トルにおける流体の存在, 日本火山学会秋季大会 (御代田町, 2012 年 10 月)

安部祐希, 大倉敬宏, 平原和朗, 澁谷拓郎, レシーバ関数によって明らかにした九州地方の最上部マン
トルにおける流体の分布, 第 7 回西日本火山活動研究集会 (福岡市, 2012 年 12 月)

浅野剛, 宇津木充, 鍵山恒臣, 井上寛之, 小森省吾, 広帯域 MT 観測から推定される阿蘇火山の比抵抗
構造, 2012 連合大会 (千葉県, 幕張)

網田和宏, 大沢信二, 西村光史, 山田誠, 三島壮智, 平島崇男, 中央構造線沿いに湧出する高塩分泉の
起源. 2012 年度日本水文科学会術大会 (小田原市, 2012 年 10 月)

千蔵ひろみ, 松本聡, 大倉敬宏, 宮崎真大, 安部祐希, 清水洋, 井上寛之, 中元真美, 山下裕亮, 植平賢
司, 地震発生機構から推定した九州内陸の応力場と間隙水圧分布, 日本地球惑星科学連合 2012 年
大会 (千葉県, 幕張)

濱田和優, 石川尚人, 竹村恵二, 京都盆地コアの大阪層群 Ma5 相当層に対する岩石磁気学的解析. (日
本地球惑星科学連合大会, 幕張. 2012 年 5 月).

井上直人, 北田奈緒子, 竹村恵二, Dislocation モデルおよび重力変化からみた上町断層と大阪盆地縁
辺断層との関係. (日本地球惑星科学連合大会, 幕張. 2012 年 5 月).

井上直人, 北田奈緒子, 竹村恵二, ボーリングデータベースを用いた上町断層変形ゾーンマッピングの
試み, (日本第四紀学会, 熊谷, 2012 年 8 月)

井上直人, 中川康一, 竹村恵二, 重力異常からみた上町断層および大阪盆地の構造. (日本地質学会, 大
阪, 2012 年 9 月)

入野智久, 山本康人, 山本正伸, 竹村恵二, 大分県大野川流域土壌および河口堆積物の鉱物組成変動.
(日本地球惑星科学連合大会, 幕張. 2012 年 5 月).

石丸聡子, 熊谷仁孝, 川本竜彦, 荒井章司, 水上知行, 山本順司, Okrugin, V.M., 火山フロント下マン
トル由来かんらん岩中にトラップされた H₂O 流体の塩濃度: マントル交代作用との関係, 日本地
球化学会, 2012 年 9 月 12 日, 福岡市

伊藤康人, 楠本成寿, 竹村恵二, 中央構造線両端部の後期新生代同時堆積盆形成: 横ずれ断層末端の構
造形態. (日本地質学会, 大阪, 2012 年 9 月)

鍵山恒臣, 吉川慎, 宇津木充, 大沢信二, 三島壮智, 井上寛之, 霧島火山群周辺の表層電気伝導度分布,
日本火山学会秋季大会 (長野県御代田町エコールみよた, 2012 年 10 月 14 日~10 月 16 日)

鍵山恒臣, 吉川慎, 宇津木充, 大沢信二, 三島壮智, 井上寛之, 小森省吾, 霧島火山群周辺の表層電気
伝導度分布ー噴火未遂の視点から, 地球惑星科学連合 2012 年大会 SVC49-02 (幕張メッセ千葉市
2012 年 05 月 20 日~2012 年 05 月 25 日)

川本竜彦, スラブ流体が塩水だとすると, それがどうした? 日本火山学会, 2012 年 10 月 16 日, 長野
県御代田町

川本竜彦, スラブ流体は塩水, 地殻流体研究会, 2013 年 3 月 3 日, 静岡県伊豆市

川本竜彦, 三部賢治, Helene Bureau, Solenn Reguer, Cristian Mocuta, Stefan Kubsky, Dominique Thiaudiere, 小野重明, 小木曾哲, 高温高压条件における水流体と花こう岩メルト間の鉛の分配: 塩濃度と圧力の影響, 2012 年 5 月 20 日, 地球惑星科学連合大会, 千葉市

北田奈緒子, 伊藤浩子, 井上直人, 三田村宗樹, 竹村恵二, 和歌山平野の表層地盤構造. (日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2012 年 5 月).

北田奈緒子, 竹村恵二, 伊藤浩子, 井上直人, 三田村宗樹, 越後智雄, JR 難波駅付近で実施した UMH22-1 コアの層序と上町断層. (日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2012 年 5 月).

北田奈緒子, 竹村恵二, 井上直人, 三田村宗樹, 越後智雄, 伊藤浩子, JR 難波駅および住之江公園付近にて実施した UMH22-1, UMH23-1 コアの層序と上町断層. (日本第四紀学会, 熊谷, 2012 年 8 月)

北田奈緒子, 井上直人, 竹村恵二, 三田村宗樹, ボーリングデータベースからみた上町断層変形帯と活動性. (日本地質学会, 大阪, 2012 年 9 月)

小森省吾, 鍵山恒臣, Jelly Fairley, 電気伝導度構造を用いた揮発性物質フラックス推定の試みー手法の改良と火山地域への適用, 日本火山学会秋季大会 (長野県御代田町エコールみよた, 2012 年 10 月 14 日~10 月 16 日)

小森省吾, 鍵山恒臣, ジェリー フェアリー, 火山体の電気伝導度構造を利用した揮発性物質フラックスの推定-活動様式の異なる火山間の比較, 地球惑星科学連合 2012 年大会 SVC49-P06 (幕張メッセ千葉市 2012 年 05 月 20 日~2012 年 05 月 25 日)

熊谷仁孝, 川本竜彦, 山本順司, 一ノ目潟のかんらん岩捕獲岩中の Cl を含む CO₂-H₂O 流体包有物, 地球惑星科学連合大会, 2012 年 5 月 20 日, 千葉市

熊谷仁孝, 川本竜彦, 山本順司, 一ノ目潟マントル捕獲岩中の CO₂-H₂O-Cl-S 系流体包有物, 日本鉱物科学会, 2012 年 9 月 19 日, 京都市

楠本成寿, 竹村恵二, 伊藤康人, 岩田知孝, 基盤岩から厚い堆積層内部に達する断層の運動による堆積層の変形: 個別要素法に基づく数値シミュレーション. (日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2012 年 5 月).

楠本成寿, 竹村恵二, 伊藤康人, 岩田知孝, 個別要素法を用いた撓曲構造復元シミュレーション; 上町断層南部地震探査断面にみられる撓曲構造解釈への応用. (日本地質学会, 大阪, 2012 年 9 月)

Morishita, T., Biswajit, G., Yoshikawa, Masako, Tamura, A., Arai, S., Origin of fertile peridotite body in the middle Andaman ophiolite, India: A Paleo-Indian Ocean? 日本地球惑星科学連合 2012 年大会 (千葉市, 2012 年 5 月)

野口淳, 下岡順直, グーラム M ヴィーサル, カシード H マッラー, ニローファー シェイフ, 近藤英夫, パキスタン南部タール砂漠の旧石器時代遺跡-ヴィーサル・ヴァレー地区の 2012 年調査, 第 20 回西アジア発掘調査報告会 (東京都豊島区, 2013 年 3 月)

内藤慶一, 横山祐典, 宮入陽介, 高橋理美, 中野孝教, 竹村恵二, 山口保彦, 中村淳路, 関有沙, 二つの湖の堆積物比較による 広域気候変動と局地的変動の分離. (日本地球惑星科学連合大会, 幕張, 2012 年 5 月).

大沢信二, 杉森賢司, 山内博, 小枝智幸, 稲葉博明, 片岡義久, 鍵山恒臣, 噴火後に見られた霧島火山新燃岳の火口湖の変色. 日本陸水学会 77 回大会名古屋大会 (名古屋大学 2012 年 9 月)

大上和敏, 大沢信二, 三島壮智, 酒井拓哉, 山田誠, 大分県山香温泉に湧出する温泉水の起源. 日本温泉科学会第 65 回大会 (登別温泉, 2012 年 9 月)

柴田知之, 鈴木淳, 芳川雅子, 小林哲夫, 味喜大介, 竹村恵二, 桜島火山のマグマの地球化学及び記載岩石学的研究, 日本火山学会 2012 秋季大会 (御代田町, 2012 年 10 月)

潮見幸江, 黒田和明, 鍵山恒臣, Yayan Sofyan, 吉川慎, レーザー干渉計型重力勾配計の阿蘇火山における適用試験, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会 (幕張 2012 年 5 月)

潮見幸江, 黒田和明, 鍵山恒臣, Yayan Sofyan, 吉川慎, 火山計測のための重力鉛直勾配計の開発, 2012 年日本火山学会秋季大会 (長野 2012 年 10 月)

潮見幸江, 鍵山恒臣, Yayan Sofyan, 吉川慎, 阿蘇火山実地測定に向けた重力鉛直勾配計の開発, 日本測地学会第 118 回講演会 (仙台市 2012 年 10 月)

潮見幸江, 鍵山恒臣, Yayan Sofyan, 吉川慎, 山本圭吾, レーザ干渉計型重力勾配計を用いた重力鉛直勾配測定 (阿蘇及び桜島火山), 平成 24 年度京都大学防災研究所研究発表講演会 (京都大学防災研究所 2013 年 2 月)

下岡順直, 火山噴出物の TL 年代測定と七輪によるマグマ生成実験教材-「自分とのつながり」からの広がり-, 第 77 回奈良環境教育研究会 (桜井市, 2012 年 4 月) 招待講演

下岡順直, 七山太, 長友恒人, 北海道根室沿岸低地における先史・歴史時代の津波堆積物の OSL 年代測定の試み, 日本文化財科学会第 29 回大会 (京都市, 2012 年 6 月)

下岡順直, 山本順司, 早田勉, 齋藤武士, 石橋秀巳, 三好雅也, 三好まどか, 神鍋単成火山群の最新噴火活動年代決定, 第 3 回山陰海岸ジオパーク学術研究奨励事業成果発表会 (京丹後市, 2012 年 7 月)

下岡順直, 竹村恵二, 長友恒人, 後期更新世指標テフラの熱ルミネッセンス年代測定, 日本第四紀学会 2012 年大会 (熊谷市, 2012 年 8 月)

下岡順直, 齋藤武士, 山本順司, 早田勉, 三好雅也, 石橋秀巳, 地磁気測定, OSL 年代測定, テフラ分析による神鍋火山の噴火活動年代決定の試み, 第 44 回地磁気・古地磁気・岩石地磁気 夏の学校 (養父市, 2012 年 9 月)

下岡順直, 古文化財科学 (考古学) におけるルミネッセンス年代測定法の利用ーインダス文明に関連した砂丘砂の OSL 年代測定ー, 第 37 回フィッシュントラック研究会共通テーマセッション「考古学との連携」(つくば市, 2013 年 2 月) 招待講演

下岡順直, 竹村恵二, 別府地熱地帯のジオツアー「地獄ハイキング」の試み-別府温泉地球博物館のコンテンツ作成とウォーキングの開催-, 日本環境教育学会関西支部第 21 回研究大会 (吹田市, 2013 年 3 月)

Sofyan, Y., Yoshikawa, S., Kagiyama, T., Ohkura, T., Repeated gravity measurement for hydrothermal monitoring beneath Aso volcano, Japan Geoscience Union meeting, Chiba, Japan, May, 2013

諏訪博之, 鈴木雄治郎, 横尾亮彦, 渦輪モデルによる火山噴煙の噴出速度推定, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会 (千葉市, 2012 年 5 月)

諏訪博之, 鈴木雄治郎, 横尾亮彦, 火山噴煙の渦構造と噴煙噴出速度の関係, 日本火山学会 2012 年秋季大会 (御代田町, 2012 年 10 月)

竹村恵二, 北田奈緒子, 井上直人, 三田村宗樹, 越後智雄, 伊藤康人, 上町断層による変形構造について. (日本地球惑星科学連合大会, 幕張. 2012 年 5 月).

竹村恵二, 三田村宗樹, 末廣匡基, 上町断層研究の歴史と課題. (日本地質学会, 大阪, 2012 年 9 月)

上嶋誠, 小山崇夫, 鍵山恒臣, 霧島新燃岳 2011 年噴火前後の全磁力変化, 地球惑星科学連合 2012 年大会 SVC50-P27 (幕張メッセ千葉市 2012 年 05 月 20 日~2012 年 05 月 25 日)

宇津木充, 神田径, 橋本武志, 井上直人, 小森省吾, 井上寛之, 井口正人, 桜島火山におけるくり返し空中磁気観測(2007-2011 年), 2012 連合大会 (千葉県, 幕張)

宇津木充, 鍵山恒臣, China Chen, 神田径, 吉村令慧, 小森省吾, 井上寛之, 吉川慎, 浅野剛, 台湾, 大屯火山群における AMT 観測, 2012 連合大会 (千葉, 幕張)

宇津木充, 神田径, 橋本武志, 井上直人, 小森省吾, 井上寛之, 井口正人, 桜島火山におけるくり返し空中磁気観測(2007-2011 年), 2012 日本火山学会 (長野県, 御代田町)

脇田浩二, 竹内圭史, 水野清秀, 小松原琢, 中野聰志, 竹村恵二, 田口雄作, 5 万分の 1 「京都東南部」図幅地域の地質. (日本地質学会, 大阪, 2012 年 9 月)

山本圭吾, 園田忠臣, 高山鐵朗, 市川信夫, 大倉敬宏, 横尾亮彦, 吉川慎, 井上寛之, 堀田耕平, 松島健, 内田和也, 中元真美, 水準測量による桜島火山の地盤上下変動(2010 年 11 月~2011 年 11 月), 日本地球惑星科学連合 2012 年大会 (千葉市, 2012 年 5 月)

山田圭太郎, 竹村恵二, 原口強, 音波探査に基づく別府湾の活構造-深部構造との比較- (日本活断層学会, 宇治, 2012 年 11 月)

横尾亮彦, 市原美恵, 阿蘇における地震・空振相関解析, 日本火山学会 2012 年秋季大会 (御代田町, 2012 年 10 月)

横尾亮彦, 鈴木雄治郎, 井口正人, 桜島における空振ラインアレイ観測, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会 (千葉市, 2012 年 5 月)

芳川雅子, 小澤一仁, 鈴木勝彦, 柴田知之, 早池峰-宮守かんらん岩体の Re 枯渇年代と全岩化学組成,

日本地球惑星科学連合 2012 年大会（千葉市, 2012 年 5 月）

Yoshikawa, Masako, Morishita, T., Tamura, A., Zanetti, A., Mazzucchelli, M., Arai, S., Sr-Nd isotopic and trace element geochemistry of the Finero peridotite massif, southwestern Alps, Italy, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会（千葉市, 2012 年 5 月）

吉岡貴浩, 山本順司, 川本竜彦, 竹村恵二, マントル捕獲岩から推定する中国東北部の温度構造, 地球惑星科学連合大会, 2012 年 5 月 23 日, 千葉市

Wada, Y., Nishijima, J., Fujimitsu, Y., Fukuda, Y., Sofyan, Y., Geothermal Reservoir Monitoring in Kamojang Geothermal Area Using Hybrid Precise Gravity Measurement, 2012 Annual Meeting of Geothermal Research Society of Japan, October, 2012.

国際

Ichihara M., Takeo, M., Yokoo, A., Monitoring volcanic activities using correlation patterns between infrasound and ground motion. EGU2012（ウィーン, オーストリア, 2012 年 4 月）.

Irino, T., Yamamoto, M., Ikehara, K., Kuwae, M., Takemura, K., Change of the surface soil in the Ohno River drainage and its impact on the detrital composition of sediments in the Beppu Bay, the Southwestern Japan, during the Holocene. AGU fall meeting,（サンフランシスコ, USA, 2012 年 12 月）

Kawamoto, T., Mibe, K., Kuroiwa, K., Kogiso, T., Synchrotron radiation x-ray fluorescence analysis of aqueous fluids and high-magnesian andesite melt under high-temperature and high-pressure conditions, Global-COE international symposium on Deep Earth Mineralogy, 2013 年 3 月 5 日, 松山市

Kitada, N., Inoue, N., Takemura, K., Ito, H., Mitamura, M., Distribution of subsurface flexure zone caused by Uemachi Fault, Japan and its activity. AGU fall meeting,（サンフランシスコ, USA, 2012 年 12 月）

Nakamichi, H., Aoyama, H., Nishimura, T., Yakiwara, H., Ohta, Y., Yokoo, A., Iguchi, M., Source process of explosive eruptions inferred from analysis of seismic array data recorded very close to the active crater of Suwanosejima volcano, Japan. AGU fall meeting, V31G-02（サンフランシスコ, USA, 2012 年 12 月）

Shitaoka, Y., Nagatomo, T., OSL Dating of Imjin-Hantan Basin Sediments and Relevant Paleolithic Sites, Korea. The 17th International Symposium: SUYANGGAE and Her Neighbors（Krasnoyarsk, Russia, 2012 年 7 月）

Shitaoka, Y., Sagawa, M., Aoki, S., Nagatomo, T., Wei, Q., Hu, P., Chao, M., OSL dating using quartz fine grains extracted from loess in Paleolithic sites of Nihewan Basin, northern China.

3rd Asia pacific conference on luminescence and ESR dating: including non-dating applications (Okayama, Japan, 2012 年 11 月)

Shibahara, Y., Fukutani, S., Fujii, T., Kubota, T., Yoshikawa, Masako, Shibata, T., Ohta, T., Takamiya, K., Sato, N. Tanigaki, M., Kobayashi, Y., Okumura, R. Yoshinaga, H., Yoshino, H., Uehara, A., Mizuno, S., Takahashi, T., Yamana, H. (2012) Isotope Compositions of Strontium in Environmental Samples in Fukushima Prefecture. APSORC'13 - 5th Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry (Kanazawa, Japan, September 2013)

Shibata, T., Suzuki, J., Yoshikawa, M., Kobayashi, T., Miki, D., Takemura, K., Magma Genesis of Sakurajima, the Quaternary post- Aira caldera volcano, southern Kyushu Island, Japan. AGU fall meeting, (サンフランシスコ, USA, 2012 年 12 月)

Sofyan, Y., Yoshikawa, S., Kagiyama, T., Ohkura, T., Hydrothermal dynamics beneath Aso volcano, southwest Japan: View from 3D inversion model of 4-D gravity data, American Geophysical Union Fall Meeting 2012 (サンフランシスコ 2012 年 12 月 03 日～2012 年 12 月 08 日)

Takemura, K., Yamada, K., Kuwae, M., Yamamoto, M., Danhara, T., Tephrostratigraphy during 3, 000 years recorded in the sedimentary sequence of Beppu Bay, central Kyushu, Japan. AGU fall meeting, (サンフランシスコ, USA, 2012 年 12 月)

Yokoo, A., Suzuki, Y. J., Iguchi, M., Infrasound array observation at Sakurajima volcano. AGU fall meeting, V33D-2906 (サンフランシスコ, USA, 2012 年 12 月)

2.4. 共同研究 List of Collaborations

国内 (Domestic)

鍵山恒臣，京都大学生存圏研究所，研究担当

鍵山恒臣，京都大学防災研究所，研究担当

鍵山恒臣，吉川慎，横尾亮彦，産業技術総合研究所との共同研究，「中部九州の活動的火山の活動評価に関する共同研究（地質情報研究部門マグマ活動研究グループ・グループ長・篠原宏志）」

鍵山恒臣，吉川慎，潮見幸江，東京大学宇宙線研究所との共同研究，「重力勾配計の火山地域への適用実験（東京大学宇宙線研究所・教授・黒田和明）」

川本竜彦，愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター，客員研究員

潮見幸江，京都大学防災研究所一般共同研究，「桜島火山における重力勾配測定」

下岡順直，奈良教育大学との共同研究，「OSL法を用いた遺跡堆積物の年代測定に関する研究」

下岡順直，鹿児島県指宿市教育委員会・火山灰考古学研究所との共同研究，「西多羅ヶ迫遺跡に関連した堆積物のルミネッセンス年代測定」

下岡順直，吉井沢遺跡発掘調査団（東京大学考古学研究室）との共同研究，「北海道吉井沢遺跡の堆積物に関する年代推定」

下岡順直，山本順司，齋藤武士，早田勉，三好雅也，石橋秀巳，三好まどかとの共同研究，「神鍋スコリア丘の噴火活動年代決定：複数の高精度理化学的年代測定による信頼度向上」

下岡順直，かながわ考古学財団との共同研究，「西富岡・向畑遺跡に関連した堆積物のOSL年代測定」

下岡順直，長崎県佐世保市教育委員会（および火山灰考古学研究所）との共同研究，「福井洞窟遺跡に関連した焼石（炉跡）のTL測定」

竹村恵二，京都大学防災研究所，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

横尾亮彦，東京大学地震研究所一般共同研究，「火山噴煙運動による空気振動放射に関する研究」

国際 (International)

鍵山恒臣，科研費海外学術調査，「台湾北部の火山地熱系の構造に関する研究（対応機関：台湾中央研究院地球科学研究所）」

下岡順直，（分担）日本旧石器学会研究グループ活動助成「南アジアの旧石器時代遺跡研究（代表：野口淳）」（対応機関：パキスタン，シャー・アブドゥル・ラティーフ大学）

下岡順直, (分担) 平成 24 年度財団法人高梨学術奨励基金調査研究助成「現代型人類の移住・拡散に関する「南回りルート」の追跡-パキスタン・シンド州ヴィーサル・ヴァレー地区遺跡群の考古学的調査」(対応機関: パキスタン, シャー・アブドゥル・ラティーフ大学)

竹村恵二, ICDP Project, 「Lake Biwa and Lake Suigetsu: Recorders of Global Paleoenvironments and Island Arc Tectonics」

3. 研究費 Funding

科学研究費補助金

鍵山恒臣（代表），基盤研究（B），「噴火未遂発生場の構造と揮発性成分の動態に関する研究」3,200 千円

鍵山恒臣（代表），挑戦的萌芽研究，「重力勾配観測による火山流体の移動検知実験」1,600 千円

川本竜彦（代表），基盤研究（B），「沈み込み帯の流体学：海洋—スラブ—マントル系での塩水の移動と化学組成」3,100 千円

川本竜彦（代表），挑戦的萌芽研究，「スラブ流体の微量成分元素を高温高压蛍光X線でその場分析する」1,300 千円

川本竜彦（分担），新学術領域研究（研究領域提案型），「地殻流体の起源と化学（代表：京都大学・准教授・小木曾哲）」，1,000 千円

大沢信二（分担），基盤研究（A），「多相固体包有物を用いた深部流体活動の実態解明（代表：京都大学・教授・平島崇男）」，300 千円

柴田知之（代表），基盤研究（C），「中部九州地域の第四紀火山フロントのアダカイト質および非アダカイト質マグマの成因」，600 千円

柴田知之（分担），基盤研究（C），「東南極セール・ロンダーネ山地に産するグレンビル造山期深成岩の火成活動史と成因解明（代表：島根大学・准教授・亀井淳志）」，200 千円

潮見幸江（代表），若手研究（A），「火山地域の重力勾配測定」，3,100 千円

潮見幸江（分担），挑戦的萌芽研究，「重力勾配観測による火山流体の移動探知実験（代表：京都大学・教授・鍵山恒臣）」，800 千円

下岡順直（代表），若手研究（B），「放射性炭素年代との相互比較による光ルミネッセンス年代測定法の確度検証」，1,000 千円

横尾亮彦（代表），挑戦的萌芽研究，「火山噴煙現象の定量的理解に向けた空気振動研究の挑戦」，500 千円

芳川雅子（代表），基盤研究（C），「スラブ由来流体による上部マントルの組成変化：ピナツボかんらん岩捕獲岩からの制約」，1,430 千円

受託研究，奨学寄付金等

柴田知之（代表），九電産業株式会社，「地球熱学の地球化学的研究」，390 千円

潮見幸江（代表），山本圭吾，鍵山恒臣，Yayan Sofyan，吉川慎，京都大学防災研究所一般共同研究「桜島火山における重力勾配測定」，1,000 千円

下岡順直，（株）蒜山地質年代学研究所，「OSL/TL年代測定の高精度高確度分析法の研究」，700千円

竹村恵二（サブテーマ代表）, 「上町断層帯の重点観測調査」文部科学省・地震調査推進本部・受託研究（代表：京都大学防災研究所 岩田知孝）分担項目（サブテーマ3）責任者, 3,300千円

竹村恵二（代表）, 平成 24 年度京都大学「大型科研費再チャレンジ支援事業」, 480 千円

竹村恵二, 地域地盤環境研究所「近畿のネオテクトニクス」, 1,000 千円

横尾亮彦（代表）, 東京大学地震研究所一般共同研究, 「火山噴煙運動による空気振動放射に関する研究」, 800 千円

芳川雅子（代表）, 九電産業株式会社, 「地球化学的手法を用いた地球熱学プロセスの解明」, 561 千円

4. 教育活動 Education

4.1. 学位・授業 Academics

学位審査

鍵山恒臣：（主査）徳本直明（修士 京都大学大学院理学研究科）
（審査員）畑真紀（博士 京都大学大学院理学研究科）
（審査員）堀田耕平（修士 京都大学大学院理学研究科）
竹村恵二：（審査員）徳本直明（修士 京都大学大学院理学研究科）

講義・ゼミナール

学部

地球科学実験 A	大倉敬宏ほか
ポケットゼミ：火山の噴火を見てみよう	
	鍵山恒臣，大倉敬宏，宇津木充，横尾亮彦
Visual 地球科学	古川善紹，久家慶子，酒井敏
地球惑星科学入門 II	中西一郎，福田洋一，竹村恵二，堤浩之
地球熱学	竹村恵二，鍵山恒臣，川本竜彦，柴田知之 大沢信二
火山物理学 I	古川善紹
火山物理学 II	鍵山恒臣，大倉敬宏，宇津木充，横尾亮彦，井口正人
活構造学	堤浩之，竹村恵二
観測地球物理学演習 A	鍵山恒臣，大倉敬宏，宇津木充，横尾亮彦，宮崎真一， 西憲敬，斉藤昭則，内藤陽子
観測地球物理学演習 B	竹村恵二，大沢信二，川本竜彦，柴田知之，堤浩之
陸水学	大沢信二
課題演習 DA	大倉敬宏ほか
課題研究 DC マグマの発生から噴火まで	鍵山恒臣，大沢信二，川本竜彦，柴田知之，宇津木充 横尾亮彦
課題研究 DC 活構造	竹村恵二ほか
課題研究 DC 地震学	大倉敬宏ほか
課題研究 DD 気象学	大沢信二ほか

課題研究 T1 電磁気	宇津木充ほか
課題研究 T2 流体	大沢信二ほか
課題研究 T3 固体	地球熱学全教員

大学院修士課程

地球熱学・地熱流体学 I A	竹村恵二, 鍵山恒臣, 大沢信二
地球熱学・地熱流体学 I B	竹村恵二, 鍵山恒臣, 大沢信二
地球熱学・地熱流体学 II A	鍵山恒臣, 古川善紹, 大倉敬宏
地球熱学・地熱流体学 II B	鍵山恒臣, 竹村恵二, 大倉敬宏
第四紀地質学	竹村恵二
多階層地球変動科学特論：地球生物圏史科学	田上高広, 福田洋一, 竹村恵二, 堤浩之, 酒井治孝
多階層地球変動科学特論：物質科学	平島崇男ほか
多階層地球変動科学特論：宇宙地球化学	平田岳史, 大沢信二, 高橋けんし

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 I	竹村恵二, 鍵山恒臣, 大沢信二, 川本竜彦, 柴田知之
地球熱学・地熱流体学ゼミナール II	鍵山恒臣, 竹村恵二, 古川善紹, 大倉敬宏, 宇津木充, 横尾亮彦
地球物質科学セミナー I B	小畑正明, 平島崇男, 柴田知之
地球生物圏史セミナー II	酒井治孝, 山路敦, 松岡廣繁, 前田晴良, 竹村恵二
固体地球物理学ゼミナール	福田洋一, 宮崎真一, 竹村恵二ほか
地震学ゼミナール II	平原和朗, 中西一郎, 久家慶子, 大倉敬宏
水圏地球物理学ゼミナール III	大沢信二, 諏訪浩, 寺嶋智巳, 斉藤隆志
活構造学ゼミナール I, II	竹村恵二ほか

野外実習

観測地球物理学演習 B

(別府, 9月3日～9月5日) 竹村恵二, 大沢信二, 堤浩之, 柴田知之, 川本竜彦
(協力: 馬渡秀夫, 三島壮智, 芳川雅子)

観測地球物理学演習 A

(阿蘇, 9月6日～8日) 宮崎真一, 大倉敬宏, 鍵山恒臣, 宇津木充, 横尾亮彦
里村雄彦, 西憲敬, 斉藤昭則, 内藤陽子
(協力: 吉川慎, 井上寛之)

課題演習 DC (マグマから噴火まで) 別府・阿蘇実習

(8月27日～30日) 鍵山恒臣, 宇津木充, 柴田知之, 横尾亮彦
(協力: 井上寛之)

ポケットゼミ実習

(阿蘇, 8月20日～23日) 鍵山恒臣, 大倉敬宏, 宇津木充, 横尾亮彦
(協力: 吉川慎, 井上寛之)

その他

鍵山恒臣, 熊本大学, 非常勤講師, 2012年6月

鍵山恒臣, 鹿児島大学, 非常勤講師, 2012年9月

下岡順直, 別府大学, 非常勤講師, 2012年度前期(集中講義)

4.2. セミナー Seminars

地球熱学・地球熱流体ゼミナールⅡ(地球熱学セミナー)

テレビ会議システムを用い別府, 阿蘇, 京都に配信

平成24年(2012年)

4月11日 安部祐希 レシーバ関数を用いて明らかにした九州地方のフィリピン海スラブによる流体輸送

5月9日 地球熱学研究施設内共同研究報告
下岡順直 阿蘇火砕流の地球科学
下岡順直 九州火山噴出物の年代測定

5月30日 地球熱学研究施設内共同研究報告
柴田知之 火成岩の地球化学からの沈み込み帯における物質循環の解明

6月6日 地球熱学研究施設内共同研究報告
三島壮智 鍾乳洞の水文地質学的研究
大沢信二 火口湖の地球科学的研究

6月13日 地球熱学研究施設内共同研究報告
大倉敬宏 別府地域の最近の地震活動

7月4日 Yayan Sofyan Hydrothermal dynamics beneath Aso volcano : view from 4-D Gravity data

7月11日 宇津木充 桜島火山におけるくり返し空中磁気観測(2007年及び2011年)

10月3日 芳川雅子 フィリピンピナツボ火山でのかんらん岩捕獲岩採取報告

10月10日 鍵山 恒臣 霧島火山群・新燃岳の噴火と課題

10月24日 Hassan Ibrahim Neoproterozoic Evolution of the Northernmost Arabian-

- Nubian Shield; Insights into Volcano-sedimentary Successions, NED, Egypt
- 10月31日 安部祐希 レシーバ関数解析によって明らかにした九州地方の最上部マントルにおける流体の分布
- 11月7日 竹村恵二 大分県沿岸の地震津波：中央防災会議の発表を受けて
- 11月21日 潮見幸江 阿蘇における実地測定に向けた重力鉛直勾配計の開発
- 11月28日 横尾亮彦 阿蘇における地震空振相関解析
- 12月12日 下岡順直 神鍋単成火山群の最新噴火活動年代決定：神鍋スコリア丘の年代測定
- 平成25年(2013年)
- 1月9日 柴田知之 桜島火山第四紀溶岩のマグマ起源解明に対する化学組成及びSr-Nd-Pb 同位体組成を用いたアプローチ

特別セミナー（別府）

- 2012年12月18日 鳥井真之（熊本学園大），「複合層序学におけるテフラの役割と火山露頭データベースの構築」

地球熱学・地球熱流体ゼミナール I（金曜セミナー）

平成24年(2012年)

- 4月20日 諏訪博之 渦輪モデルによる火山噴煙の噴出速度推定
- 4月27日 吉岡貴浩 マントル捕獲岩から推定する中国東北部の温度構造
- 5月11日 熊谷仁孝 Migration of carbon dioxide bearing saline fluids in the mantle wedge beneath northeast Japan arc
- 5月18日 吉岡貴浩 マントル捕獲岩から推定する中国東北部の温度構造
- 5月18日 堀田耕平 開口割れ目モデルの桜島地盤変動への適用
- 6月1日 山田圭太郎 別府湾における過去3000年間のイベント堆積物
- 6月8日 諏訪博之 火山噴煙の渦構造と噴煙内部速度の関係
- 6月15日 徳本直明 ACTIVE 探査による阿蘇中岳第一火口周辺の比抵抗時間変化
- 6月22日 吉岡貴浩 中国東北部のマントル捕獲岩に関する研究
- 7月6日 細川周一 酸性硫酸塩泉の緑青色の呈色因子の実証
- 7月13日 西崎遼 diamond anvil cell の仕組みとそれを用いた実験について
- 7月13日 佐藤佑輔 空振波形解析から推定するヤスール火山の噴火機構
- 10月12日 徳本直明 ACTIVE 観測による阿蘇火山中岳周辺の浅部比抵抗の時間変化
- 10月12日 諏訪博之 火山噴煙の渦構造と噴出速度の関係
- 10月19日 佐藤祐輔 空振波形解析から推定するヤスール火山の噴火機構

10月19日 軍司翔兵 溶岩流の粘性の推定
 10月26日 吉岡貴浩 ウェッジ由来マントル捕獲岩の炭素同位体の測定
 10月26日 三竹博和 三重塚周辺における地下構造の推定
 11月2日 軍司翔兵 溶岩流シミュレーションにおける溶岩の粘性
 11月2日 細川周一 酸性硫酸塩泉の緑青色の呈色因子の実証
 11月9日 山田圭太郎 別府湾における過去 3000 年間のイベント堆積物
 11月16日 三竹博和 三重塚周辺における地下構造の推定
 11月16日 西崎遼 Antigorite のその場観測実験での安定領域決定
 11月30日 James Ashworth Analyzing small-scale ground deformation at Sakurajima volcano
 12月7日 熊谷仁孝 一ノ目湯マントル捕獲岩中の CO₂-H₂O-Cl-S 流体
 12月14日 堀田耕平 2006 年昭和火口噴火活動再開に先行する桜島火山の地盤変動の特徴について
 12月21日 徳本直明 ACTIVE 観測による阿蘇火山中岳周辺の浅部比抵抗の時間変化
 平成 25 年(2013 年)
 1月11日 三竹博和 三重塚周辺における地下構造の推定
 1月11日 佐藤祐輔 空振波形解析から推定するヤスール火山の火山噴火機構
 1月18日 細川周一 酸性硫酸塩泉の緑青色の呈色因子の実証
 1月18日 軍司翔兵 溶岩流の化学組成による粘性と地形解析
 1月18日 西崎遼 Antigorite のその場観察実験での安定領域決定
 2月1日 徳本 直明 高精度電磁探査による阿蘇火山中岳周辺における浅部比抵抗構造の時間変化
 2月1日 堀田耕平 地盤変動観測に基づく桜島火山のマグマ蓄積・移動過程の研究 1998～2005 年

4.3. 学内委員 Committee

施設

施設責任者

竹村恵二, 大沢信二, 鍵山恒臣

教務

竹村恵二, 大沢信二, 川本竜彦, 芳川雅子

大倉敬宏, 宇津木充

事務・経理等

竹村恵二, 大沢信二, 馬渡秀夫, 一万田歩, 宮田美保

鍵山恒臣, 大倉敬宏, 吉川慎, 今村町子

土井有紀

図書

川本竜彦, 宮田美保

鍵山恒臣, 今村町子

情報セキュリティー

竹村恵二, 馬渡秀夫

	大倉敬宏，吉川慎，井上寛之
X線関連	柴田知之
年報担当	横尾亮彦，芳川雅子
環境・安全	大沢信二，柴田知之，馬渡秀夫，一万田歩，宮田美保 大倉敬宏，吉川慎
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	鍵山恒臣
施設運営協議会	竹村恵二，大沢信二，鍵山恒臣，大倉敬宏，古川善紹
将来計画委員会	大沢信二
自己点検委員会	竹村恵二
理学部教育委員会	大倉敬宏
少人数クラス担当	大倉敬宏
環境・安全委員会	柴田知之
放射線委員会	柴田知之
リスク管理委員会	竹村恵二
情報・広報委員会	大倉敬宏
情報セキュリティー委員会	竹村恵二，鍵山恒臣
理学部1号館建物管理運営委員会	大倉敬宏，川本竜彦
教員のありかた特別委員会	竹村恵二
セミナーハウス管理運営委員会	竹村恵二
大学院分科世話人	竹村恵二（地球熱学），大倉敬宏（火山物理）

5. 学会活動 **Activities in Scientific Societies**

鍵山恒臣：	日本火山学会各賞選考委員
	日本火山学会国際委員
	Indonesian Journal of Physics 誌 Editor
川本竜彦：	日本高圧力学会評議員
大沢信二：	日本温泉科学会評議委員
竹村恵二：	日本第四紀学会副会長
	日本第四紀学会評議員
	日本地球惑星科学連合理事・代議員
	国際第四紀連合（INQUA）第 19 回大会組織委員会委員

6. 社会活動 Outreach Activities

鍵山恒臣：文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会臨時委員

火山噴火予知連絡会委員

火山活動評価検討委員会委員

霧島火山防災検討委員会および霧島火山緊急減災砂防計画検討分科会委員

阿蘇火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会委員，幹事

東京大学地震・火山噴火予知研究協議会委員

JICA 研修「火山学，総合土砂災害対策コース」カリキュラム委員

JICA 研修「火山学，総合土砂災害対策コース」講師

国土交通省九州地方整備局緊急災害対策派遣ドクター

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

経済産業省休廃止鉱山鉱害防止対策研究会(九州ブロック会議)委員

経済産業省九州鉱山保安協議会委員

九州高等学校理科教育研究会（大分大会）地学分科会講演講師

おおいた別府ジオシンポジウム（大分県立社会教育総合センター）基調講演講師

おんせん県おおいたシンポジウム（別府市ビーコンプラザ）パネルディスカッション・パネリスト

竹村恵二：大分県防災会議委員

大分県再生可能エネルギー等導入推進基金事業の活用 外部評価委員会委員

大分県防災対策推進委員会有識者会議被害想定部会 部会長

文部科学大臣及び文化庁長官諮問機関文化審議会専門委員

（文化財分科会）天然記念物担当

KG-R（KG-NET・関西圏地盤研究会）第3期研究 委員長

国宝臼杵磨崖仏保存修理委員会 委員

大分県ジオパーク構想アドバイザー

大分県地域防災計画再検討委員会有識者会議 議長

「警固断層帯（南東部）の重点的調査研究」運営委員会委員長

大分県環境審議会委員（自然環境部会，温泉部会）

大分県環境影響評価技術審査委員

福井県原子力安全専門委員会 臨時委員

芳川雅子：平成 24 年度 科学研究費第 1 段審査（書面審査）委員

講演など

鍵山恒臣：

2012 年 7 月 9 日 JICA 火山学・総合土砂災害対策コース講義，「火山熱学・演習」

2012 年 9 月 22 日 京都大学ジュニアキャンパスセミナー「火山の噴火を見てみよう」

2012 年 10 月 29 日火山研究センター登録有形文化財登録記念講演会「阿蘇火山から学ぶもの-共に生きる知恵と挑戦」

川本竜彦：

2012 年 6 月 21 日 木星の衛星の氷は水に沈む：科学が解き明かす宇宙の姿，大分県立大分舞鶴高校 2 年生

下岡順直：

京都大学グローバル生存学大学院連携プログラム，スタッフ・特別講師，2012 年 7 月 31～8 月 3 日
別府温泉地球博物館（フィールド博物館）ジオツアーコース（地獄ハイキングコース）コンテンツ作成，2012 年 10 月（<http://beppumuseum.jp/field.html>）

別府温泉地球博物館（フィールド博物館）浜脇コースウォーキング講師，2012 年 11 月 3 日

別府温泉地球博物館（フィールド博物館）鍋山・亀川ロングコースウォーキング講師，2012 年 12 月 15 日

竹村恵二：

平成 24 年 4 月 28 日 「大阪南部の地下構造及び今後考えられる地震について」狭山池シンポ講演，狭山池博物館。

平成 24 年 6 月 5 日 「ジオパークについて一大分の地形・地質からジオパークと防災を考える」大分県生活環境部職場研修会，大分県庁。

平成 24 年 6 月 11 日 「ジオパークについて一大分の地形・地質からジオパークと防災を考える」大分県生活環境部職場研修会，大分県庁。

平成 24 年 6 月 27 日 「大分の自然と災害—大分の地形・地質をもとに」梅林建設講演会，大分教育会館。

平成 24 年 7 月 12 日「瀬戸内海の成り立ちとジオパーク」瀬戸内海環境保全知事・市長会議講演，レンブラントホテル（大分）。

平成 24 年 7 月 27 日 「別府周辺の自然災害」．京都大学地球熱学研究施設一般公開講演会，ニューライフプラザ。

平成 24 年 7 月 28 日（土）地球熱学研究施設（別府）施設公開 「夏休み地獄ハイキング」（堀

田地区) 講師

平成 24 年 8 月 29 日 「近畿のテクトニクスについてー西南日本のテクトニクスの中で」, 第 196 回地震予知連会議

平成 24 年 9 月 11 日 「別府温泉ここが世界一!!」平成 24 年度シニアカレッジ, 朝日大平山公民館 (別府)

平成 24 年 11 月 3 日 温泉地球博物館浜脇ウォーキング 講師

平成 24 年 11 月 5 日 「別府-万年山断層帯のテクトニクス・活断層・地震ー中部九州地溝の地球科学ー」大分地方気象台ー活力研修ー, 大分地方気象台.

平成 24 年 11 月 10 日 狭山池ダム周辺を歩く. ふるさと地盤診断ウォーク講師, 地盤工学会関西支部.

平成 24 年 12 月 15 日 温泉地球博物館 鍋山ー亀川ウォーキング 講師

平成 25 年 1 月 26 日~27 日 姫島ジオシンポジウム (コーディネーター). 大分県姫島.

平成 25 年 2 月 16 日~17 日 豊後大野ジオシンポジウム(コーディネーター). 豊後大野市

平成 25 年 2 月 19 日 別府周辺の自然災害. みらい信金 研修会 ニューライフプラザ

平成 25 年 3 月 7 日 <国際スプリングスクール>講師. 滋賀, 高島

平成 25 年 3 月 12 日 瀬戸内海の成り立ちと周防灘を取り巻く地球科学的話題. 山口県

平成 25 年 3 月 21 日 ジュニアオンパク<広島大附属中>講演. 花菱ホテル

横尾亮彦:

2012 年 8 月 17 日~18 日 「高校生アースサイエンスセミナー in 阿蘇」講師

芳川雅子:

別府市立鶴見小学校 6 年生キャリア体験学習 2013 年 1 月 18 日指導

7 一般見学会 Open house

(別府)

京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設（別府）では、平成 24 年 7 月 27 日（金）18 時 30 分～20 時 30 分に、研究施設一般公開事業の一環として講演会を行った。また、7 月 28 日（土）13:30～16:30 には、別府市の堀田温泉をめぐる夏休み地獄ハイキングを行った。講演会は、平成 24 年度に実施された地球熱学研究施設本部建物の耐震工事のため、例年どおりの施設一般公開および建物ライトアップイベントは行わず、代替として大分県立社会教育総合センターにおいて講演会を行った。

実施の告知活動は、別府市報への掲載、ちらしの作成と配布、研究施設ホームページに掲載などである。

講演会には 17 名、夏休み地獄ハイキングには 37 名の一般市民の参加があった。

京都大学 地球 学研究施設 一般公開
別府で感じる地球の息吹2012

今年度は耐震工事を行うため、建物内部の公開とライトアップはありません

講演会 参加無料 80名先着順
7月27日 金 18:30～20:30
於：大分県立社会教育総合センター（ニューライフプラザ）視聴覚室
『鍾乳洞の不思議をさぐる』
大沢 信二（京都大学地球熱学研究施設教授）
『別府周辺の自然災害』
竹村 恵二（京都大学地球熱学研究施設教授）

夏休み地獄ハイキング
7月28日 土 堀田温泉地帯を歩く 13:30～16:30
京都大学 教授 竹村 恵二
参加費：1人300円（保険代等）
参加希望者は、往復ハガキまたは電子メールに「夏休みハイキング参加希望」と明記のうえ、人数・連絡先を添えて下記問い合わせ先へ7月20日（消印有効）までにお申し込み下さい（20人限定・小学校高学年以上対象）

講演会とハイキングに関するお問い合わせ
〒874-0903 別府市野口原 京都大学地球熱学研究施設
電話：0977-22-0713（担当：下岡・竹村）
電子メール：kouka2012@sep.vgs.kyoto-u.ac.jp

アクセス
電の井バス「ビーコンプラザ」下車
徒歩1分
なるべく公共交通機関をご利用下さい

平成 24 年度告知用配布ちらし

・ 講演会の概要

講演会は、大分県立社会教育総合センター（ニューライフセンター）視聴覚室を会場に、講演を2本行った。

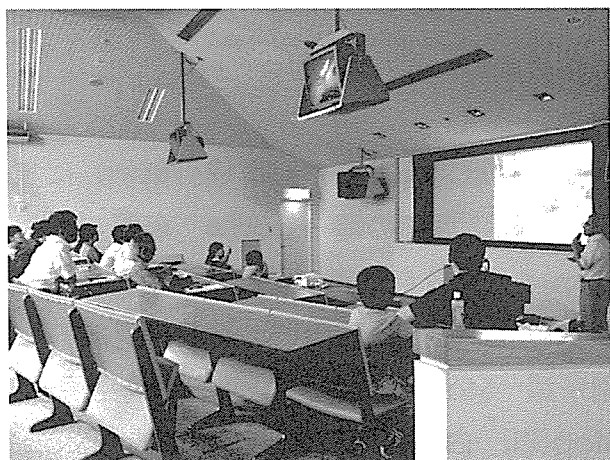
1 「鍾乳洞の不思議をさぐる」

京都大学 大沢信二

2 「別府周辺の自然災害」

京都大学 竹村恵二

比較的少人数であったものの、講師と聴衆の距離がより近くなったことで、質疑応答も有意義な時間となった。



講演会の一場面

・ 夏休み地獄ハイキングの内容

今年度は別府八湯の一つである堀田温泉付近を散策しながら、噴気、地熱活動、岩石の変化の様子や断層地形などを観察した。そして、別府という土地の成り立ちを考え、地球の息吹を感じることを目標とした。なお、地獄ハイキングは毎年多くの参加者に恵まれ、リピーターも多く、地獄ハイキングの知名度が上がってきていると感じる。そのため、申し込み人数が参加可能人数を大きく上回り、申し込みされた多くの方にお断りいただくことになったことは断腸の思いである。

市営堀田温泉駐車場に集合し、かつて賑わった堀田温泉宿場の石畳を通過して、堀田・朝見川断層地形に沿って坂を登った。高速道路壁で観察された7,300年前の鬼界アカホヤ火山灰の説明後、鶴見岳一気登山ルートにもなっている急斜面を登って朝見川の源流を探った。帰路は、下り坂を下りながら、目の前に広がる別府の地形と別府湾を堪能した。白糸の滝を見上げた後、市営堀田温泉前で記念撮影を行って解散した。ハイキングルートは急勾配で、高低差が大きい上に、暑い夏の昼下がりににもかかわらず、途中で落伍者もおらず、予定コースを全員で踏破することができた。

アンケート結果からは、普段見慣れているはずの別府の景色を別の角度から視ることができたという主旨の回答もいただき、別府の魅力を再発見してもらう機会になった。



夏休み地獄ハイキング参加者記念写真

夏休み地獄ハイキングルート

(堀田温泉)

Stop 1 市営堀田温泉駐車場（南側）に集合→Stop 2 泉源・旧堀田西温泉跡
→Stop 3 堀田の堤→Stop 4 断層崖の観察→Stop 5 田屋不動→
Stop 6 大分自動車道露頭と扇状地地形の観察→Stop 7 堀田断層と朝見川断層の
観察→Stop 8 民家の塀の岩石（別府石）の観察→Stop 9 観海寺温泉方面の眺望と
別府湾→Stop 10 朝見川源流と鶴見岳一気登山ルート表示→
Stop 11 白糸の滝の源流の謎解き→Stop 12 白糸の滝の遠景→

堀田温泉で集合写真撮影後、解散

講演会および夏休み地獄ハイキング実施後にアンケート調査を行った。集計データは下記のとおりである。今回の実施に対する参加者の反応や回答をいただき、今後の一般公開実施の際に役立てていきたい。

一般公開実施にあたり、関係各位にお世話になった。記して感謝申し上げる。

平成 24 年度研究施設一般公開担当 竹村恵二・下岡順直

講演会に関するアンケート集計

1	どちらからお越しですか？	別府市内	9
		大分市内	6
		大分県内	2
		大分県外	0
		10歳未満	1
2	年代を教えてください	10～15歳	0
		16～18歳	0
		18～20歳代	1
		30歳代	0
		40歳代	4
		50歳代	2
		60歳代	4
		70歳代	5
		80歳代	0
		90歳代	0
3	今回の講演会をどのようにしてお知りになりましたか？	ポスター	0
		別府市報	2
		新聞記事	3
		研究施設のホームページ	1
		人に聞いて	7
4	昨年以前もお越しになりましたか？	その他	2
		はい	5
		いいえ	9
5	来年も来たいと思いましたか？	はい	14
		いいえ	0
		どちらでもない	0
		その他	0

地獄ハイキングに関する

アンケート集計

1	どちらからお越しですか？	別府市内	22
		大分市内	8
		大分県内	7
		大分県外	0
		10歳未満	0
2	年代を教えてください	10～15歳	1
		16～18歳	0
		18～20歳代	5
		30歳代	3
		40歳代	2
		50歳代	9
		60歳代	7
		70歳代	8
		80歳代	0
		90歳代	0
3	今回のハイキングをどのようにしてお知りになりましたか？	ポスター	1
		別府市報	6
		新聞記事	7
		研究施設のホームページ	8
		人に聞いて	8
4	昨年以前もお越しになりましたか？	その他	7
		はい	12
		いいえ	22
5	来年も来たいと思いましたか？	はい	34
		いいえ	0
		どちらでもない	1
6	ハイキングの距離（時間）はどうでしたか？	その他	0
		長い	1
		ちょうど良い	29
7	ストップ場所での説明はどうでしたか？	短い	4
		その他	1
		長い	0
		ちょうど良い	30
		短い、もっと聞きたい	3
		その他	2

(阿蘇)

1. 目的

一般市民、特に地域住民・関係機関に、当センターの活動内容を広く知ってもらうことで、センターに対する関心・理解を得る。また、社会への学術的知識の還元・啓蒙をはかる。

2. 開催日時

平成24年7月29日(日) 9:30~16:00

天気: 晴れ



3. 内容

スケジュール

9:30 見学会開始

10:00 特別講演「阿蘇火山の活動」 京都大学 大倉敬宏

11:00 建物見学ツアー(5階からの展望)

実験・実演

13:00 特別講演「旧京都大学火山研究所1920年代世界潮流への建築学的同時性 ~チエコ・キュビズムおよびアインシュタイン塔(ドイツ・ポツダム)との比較を通して~」

九州大学 藤原恵洋

14:00 建物見学ツアー(5階からの展望)

実験・実演

16:00 見学会終了

● ポスター展示(約30点)による研究内容の紹介・火山学の一般向け解説

- ・ 阿蘇火山関連コーナー
- ・ 火山研究センターの歴史・建物関連コーナー
- ・ 気象庁による業務紹介

● 公開実験・工作・体験

- ・「ウィヘルト地震計デモンストレーション」 担当：吉川
- ・「石の磁力を測ってみよう」 担当：宇津木
- ・「赤外放射温度計実演」 担当：横尾
- ・「地震波と空振の違いを調べてみよう」 担当：安部
- ・「高さが変わると重力はどう変わる？」 担当：潮見・ソフヤン
- ・「放射線実験」 担当：下岡（地熱）
- ・「水電気分解ロケット実験」 担当：馬渡（地熱）
- ・「おんせん揚水ポンプ模擬実験」 担当：三島（地熱）
- ・「建物模型を使った振動実験」 担当：田村（理：技術部）

● 視覚的展示物

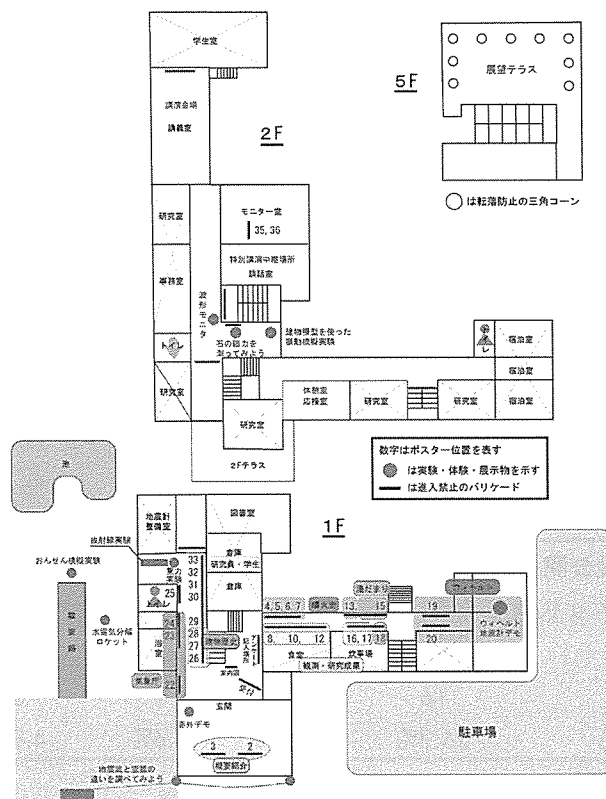
- ・「阿蘇火山のリアルタイム微動振幅レベルモニター」
- ・「各観測点のリアルタイム波形モニター」

● 施設備品展示（新旧地震計等各種観測装置の展示・解説）

● 見学者パンフレット（大人用，子供用）を配布

● お年寄りの来場者を考慮し休憩室を設置

館内案内図

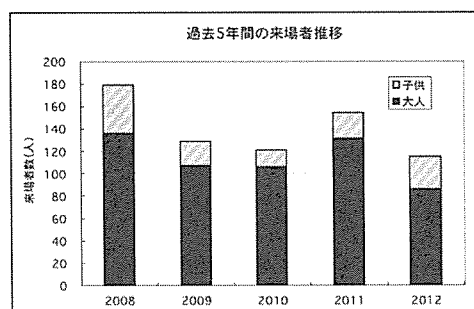
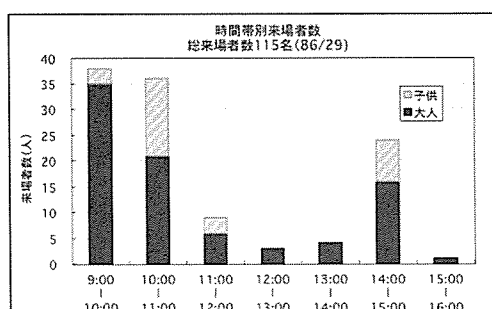


4. 社会告知の方法

- A4・A3版ポスター・チラシを配布・掲示
- イベント案内レター送付（60件）
- 西日本新聞・毎日新聞・読売新聞・朝日新聞・熊本日日新聞
- 市町村広報（阿蘇市・南阿蘇村・高森町・小国町・南小国町・産山村・西原村・大津町）
- NHK熊本放送局・RKK熊本放送
- 熊本県観光情報ホームページ掲載
- 火山研究センターWebページに掲載
- 京都大学 Web ページに掲載
- 理学研究科 Web ページに掲載

5. 見学者に関する集計

来場者数：115名（大人89名，子供（高校生以下）26名）



アンケート集計結果

Q1. どちらからお越しになりましたか？

	阿蘇郡市内	熊本市内	熊本県内	熊本県外	合計
回答数	26	19	9	2	56
百分率	46.4%	33.9%	16.1%	3.6%	100%

Q2. 年代を教えてください

	10代	20代	30代	40代	50代	60代以上	合計
回答数	8	1	3	12	9	22	55
百分率	14.5%	1.8%	5.5%	21.8%	16.4%	40.0%	100%

Q3. どのようにして今回の一般公開を知りましたか？

	友人・知人	インターネット	新聞・広報等	DM	ポスター	その他	合計
回答数	19	8	16	14	1	3	61
百分率	31.2%	13.1%	26.2%	23.0%	1.6%	4.9%	100%

Q 4. 面白かった実験・体験コーナーを教えてください（複数回答）

	ウィヘル ト地震計	地震と空振 の違い	建物模型 振動実験	赤外 温度計	石の 磁力	放射線 実験
回答数	25	22	20	20	16	16
百分率	16.9%	14.9%	13.5%	13.5%	10.8%	10.8%

	高さと重力	水電気分解ロケット	温泉揚水ポンプ	合計
回答数	12	9	8	148
百分率	8.1%	6.1%	5.4%	100%

Q 5. 来年も来たいと思いましたが？

	はい	いいえ	わからない	合計
回答数	49	0	7	56
百分率	87.5%	0.00%	12.5%	100%

6. まとめ

今年度は、南阿蘇村主催のカルデラウォークに開催日を合わせた事により、昨年度より1週間遅い7月29日に実施を決定した。しかし、同月12日に発生した九州北部豪雨災害の影響により、同イベントは中止となった。一般見学会への来場者数も減少していることから、少なからず影響があったと考えられる。それでも、当日の天候も良く、例年よりも子供の来場者が多く、実験や体験コーナーでは賑わいをみせた。

・イベントの広報活動について

これまで積極的に行なってきたポスター掲示・チラシ配布の量を減らし、メディア・Web・ダイレクトメール・近隣市町村広報誌を中心とした広報活動を行った。村主催イベント中止にも関わらず総来場者数への影響があまりないことから、この告知方法は正しかったと考えられる。アンケート（問2）の結果においても約60%の方がそれらを通じて来場して下さったことがわかる。

・開催時期について

小学中学生が自由研究の課題を探す上で、7月開催という設定は今後も有効であるとする。昨年度よりも10代の来場者が増えた事もそれを証明している。また、南阿蘇村商工会主催のイベントと開催日を合わせ、集客の相乗効果を得られるよう計っているが、このようなイベントを活用し自治体との結びつきを強化することは、地域に密着した研究施設の活動にも良い影響を与えられたい。ため、今後も日程を合わせて行う事を継続していきたい。

・イベントの内容

阿蘇火山をテーマにした研究活動の展示や実験・体験コーナーに加え、火山研究センターの建物や研究活動の歴史をテーマにした展示コーナーを設けて、火山へのアプローチを解説した。

また、昨年同様に地球熱学研究施設本館からは、下岡機関研究員・馬渡技術専門職員・三島技術職員の3名に「放射線実験」「水電気分解式ペットボトルロケット」「温泉揚水ポンプ模擬実験」などの主に実験・体験コーナーを担当して頂き、気象庁からは、気象台職員による展示・解説を行っていた。

いた。さらに、理学研究科技術部技術開発室から田村技術職員が派遣され、「振動模型を使った振動実験」を担当していただき、それぞれ好評を博した。

・一般見学会の世間への浸透

この5年間の来場者推移グラフから、来場者数は昨年度より減少した事がわかる。前述の通り、今年度は、阿蘇地域を中心とした豪雨にともなう土砂崩れの発生により家屋が倒壊たり、河川の氾濫にともなう床上床下浸水などの被害が多数起こった。この事象は、少なからず来場者の減少に影響したと考えられる。

しかし、それにも関わらず2年前の来場者数と遜色がないことから、火山研究センター一般見学会の存在自体が浸透してきていることがわかる。

今後も新たな企画を考え、火山の素晴らしさをわかりやすく一般の方々に広く伝えていきたい。

最後に、見学会に来場して下さった皆さんからの意見・感想を紹介する。

意見: [講演について]

- ・質問時間をもっと確保してほしい

[案内について]

- ・実験を行っている場所をわかりやすく提示してほしい
- ・車への案内をもう少しわかりやすくしてほしい

[展示物・パンフレットについて]

- ・当日のパンフレットに先生方の研究内容についても載せてほしい
- ・活断層（熊本県内の比較的大きな）を表示した物があつたらいいと思います
- ・1989年の中岳噴火時の地震データが見たかった

感想: ・ご説明していただいた方の説明がうまく、凄くわかりやすかったです。お人柄の良く渗んだ説明でした。凄く有意義な一日でした。

- ・わかりやすく、とても親切に説明していただきました。
- ・説明がわかりやすく丁寧でとても興味深く知る事が出来ました。ありがとうございました。
- ・専門的知識を初心者にわかりやすく説明していただきました。ありがとうございました。
- ・大変よかった。今後も続けていただきたいです。スタッフの皆様ご苦労様です。
- ・毎年興味のある講演を楽しみにしております。
- ・毎年、他でなかなか聴けない講演を楽しみにしています。今回「またの機会に」とおっしゃった大倉先生の講演の続きがありましたら宜しくお願いします。特に海外でのお話など興味深いです。阿蘇火山に限らず、世界的、地球的規模で起こっている事が今とても気になります。また、午後の藤原先生の講演は、2年前とはまた違った切り口で大変わかりやすく面白かったです。まだまだ多くのお話が聞けそうで、今後も宜しくお願いします。ありがとうございました。

火山研究センター 吉川 慎

火山研究センター登録有形文化財登録記念式典・記念講演会

火山研究センター本館が登録有形文化財に登録されたことを記念し、2012年10月29日（月）に登録記念式典及び記念講演会を開催し、30日（火）に一般見学を受け入れた。

記念式典では、佐藤祐治熊本県知事公室危機管理監から蒲島熊本県知事の祝辞代読、長野敏也南阿蘇村村長から祝辞をいただいたほか、熊本県、南阿蘇村、阿蘇から来賓の出席をいただいた。京都大学からは、西阪昇理事、山極壽一理学研究科長より挨拶があった。その後、火山研究センター入口に設置された登録プレートの披露、記念撮影を行った。引き続き、南阿蘇村長陽体育館で記念講演会を開催した。講演会には、南阿蘇村村立中学校の生徒のほか、一般来訪者も含めて約400名の参加者があり、山岸常人京都大学工学研究科教授、鍵山恒臣施設長、山極壽一理学研究科長が、火山研究センターの建築史上の意義、阿蘇火山の研究、霊長類学と火山の関係などについて講演をおこなった。

翌30日（火）には、火山研究センターにおいて、午前中に一般見学会を行い40名の来訪者、午後には、阿蘇市郡の文化財保護委員20名の見学を受け入れた。

記念式典出席者

熊本県	熊本県知事公室危機管理監	佐藤祐治（県知事祝辞）
熊本県	教育庁文化課指導主事	溝辺浩司
熊本県	県文化企画課長	草野武夫
南阿蘇村	村長	長野敏也
南阿蘇村	教育委員会教育長	藤岡孝輔
南阿蘇村	文化財保護委員会委員長	小出篤雄
阿蘇市	市長	佐藤義興
阿蘇市	阿蘇火山博物館長	池辺伸一郎
阿蘇市	阿蘇火山博物館顧問	須藤靖明
京都大学	理事（財務・施設担当）	西阪昇
同	副理事（遠隔地担当）	津田敏隆
同	施設部 部長	中村隆行
同	工学研究科教授	山岸常人
同	理学研究科研究科長	山極壽一
同	理学研究科副研究科長	三輪哲二
同	理学研究科副研究科長	有賀哲也
同	理学研究科副研究科長	平島崇男
同	地球熱学研究施設長	鍵山恒臣
同	地球熱学研究施設教授	竹村恵二
同	理学研究科事務部長	小山房男
同	理学研究科総務・企画担当課長	横山陽一

記念式典・講演会次第

- 12:30 受付
- 13:20 式典開始（司会：竹村教授）
- 開会の辞 鍵山施設長
- 祝辞 佐藤熊本県知事公室危機管理監（県知事祝辞）
- 祝辞 長野南阿蘇村村長
- 挨拶 西阪財務・施設担当理事
- 挨拶 山極理学研究科長
- 来賓紹介
- 閉会の辞
- 14:15 文化財プレート披露・記念撮影
- 長陽体育館へ移動

記念講演会（南阿蘇村長陽体育館）

- 15:00 講演会開会（司会：竹村教授）
- 挨拶 平島副研究科長
- 15:05 山岸工学研究科教授講演「火山研究センター文化財登録の意義」
- 15:35 鍵山理学研究科教授講演「阿蘇火山から学ぶもの—共に生きる知恵と挑戦」
- 16:05 山極理学研究科長・教授講演「ゴリラから学んだこと—霊長類学の世界」
- 16:35 講演会閉会（司会：竹村教授）

活動に際し、火山研究センター教職員がそれぞれの持ち場を担当したほか、地球熱学研究施設（別府）から、竹村教授、馬渡技術専門職員、理学研究科事務から小山事務部長、横山総務・企画担当課長、奥村総務・学務室長補佐、中久保財務管理室長補佐、上芝財務掛長、靱総務掛長の支援をいただいた。なお、この行事は京大ウィークス行事の一環として行った。



8. 来訪者 Visitors

別府

2012 年 4 月 1-6 日	原口強氏, 他 2 名 (大阪市立大, 京都大理学)
4 月 9 日	後藤氏, 南氏 (大分県防災危機管理)
4 月 12 日	大分地方気象台台長・次長
4 月 13-16 日	原口強氏, 他 1 名 (大阪市立大)
4 月 16 日	石崎氏, 他 2 名 (別府市役所政策推進課)
4 月 16-24 日	Esti 氏, 他 1 名 (熊本大学)
4 月 20-21 日	片山郁夫氏, 他 9 名 (広島大学理学部)
4 月 23 日	立石義孝氏 (中津工業高校)
5 月 7 日	芦刈氏 (大分県生活環境部)
5 月 8 日	森下知晃氏 (金沢大学)
5 月 14-29 日	岩田氏 (島根大学)
5 月 31 日	石崎氏, 他 4 名 (別府市 NPO 法人)
6 月 19 日	陳中華氏, 他 (台湾中央研究院)
7 月 11 日	中尾氏 (別府中央公民館)
7 月 14-16 日	伊藤氏 (大阪府立大学)・楠本氏 (富山大学)
7 月 27 日	別府市市民 17 名程度 (施設公開講演会アンケート数)
7 月 28 日	市民 27 名 (施設公開ハイキング)
7 月 31 日-8 月 3 日	学生・教員 30 名程度 (京都大リーディング大学院)
8 月 3 日	南氏 (大分県)
8 月 27 日	由佐氏, 杉本氏, 三浦氏 (別府温泉地球博物館)
8 月 27 日	南氏 (大分県)
9 月 7 日	高橋氏 (亀川)
9 月 8-9 日	三村氏, 他 10 名 (京都大学工学研究科)
9 月 10 日	立石氏 (中津)
9 月 11 日	杉本氏 (別府温泉地球博物館)
10 月 16 日	立石氏 (中津)
10 月 30~31 日	小山部長, 上芝氏, 三方氏 (理学部事務部)
10 月 31 日	中村部長, 他 4 名 (本部施設部)
11 月 6 日	南氏 (大分県)

	11 月 26 日	南氏（大分県） 立石氏（中津）
	12 月 1-2 日	米延氏，五反田氏（鳴門教育大）
	12 月 18 日	鳥井真之氏（熊本学園大）
	12 月 28 日	直野氏，他 2 名（大分県生活環境部）
2013 年	1 月 9 日	大石氏（みらい信金）
	1 月 27-28 日	星住氏（産業技術総合研究所）
	2 月 19 日	南氏（大分県），濱田（応用地質）
	2 月 23 日	佐竹氏（東大地震研）
	2 月 28 日-3 月 1 日	林田氏（同志社大），北川氏（名古屋大）
	2 月 28 日-3 月 1 日	本部財務部長，他（京都大学事務部）
	3 月 21 日	立石義孝氏（中津工業高校）
	3 月 21 日	長谷中利昭氏，他 4 名（熊本大学）
	3 月 21 日	伊藤氏・壇氏，他 126 名（広島大学附属中学校）
	3 月 27-30 日	土山明氏，他 8 名（京都大地質学鉱物学）
	3 月 30 日-4 月 2 日	山田圭太郎氏（京都大地球熱学）・石村大輔氏（千葉大）

阿蘇

2012 年	4 月 11 日～13 日	市原美恵氏（東京大学）
	6 月 3 日	市原美恵氏（東京大学）
	6 月 5 日	高森警察署 見学 10 名
	6 月 13 日	石川知明氏，他 2 名（日鉄鉱業資源開発部）
	6 月 18 日	井上秀穂氏，他 1 名（気象庁阿蘇防災連絡事務所）
	6 月 19 日	安養寺信夫氏，他 2 名（砂防地すべり技術センター）
	7 月 23 日～25 日	森俊哉氏，森田雅明氏（東京大学）
	7 月 30 日	鈴木雄治郎氏（東京大学）
	8 月 20 日～23 日	ポケゼミ学生 8 名
	8 月 27 日～30 日	課題演習 DC「マグマから噴火まで」学生 2 名
	9 月 19 日	長崎県戸石小学校 11 名
	10 月 2 日	溝上良雄氏，他 1 名（気象庁熊本地方気象台業務課長）
	10 月 16 日	熊本県警察学校見学 20 名
	10 月 17 日	井上秀穂氏，他 1 名（気象庁阿蘇防災連絡事務所）

	12 月 11 日	秋田純一氏(金沢大学), 戸田真志氏(熊本大学)
2013 年	1 月 30 日	武多昭道氏(東京大学地震研究所)
	3 月 4 日	井上秀穂氏, 他 1 名(気象庁阿蘇防災連絡事務所)
	3 月 14 日～15 日	篠原宏志氏(産総研)

