

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されません

研究課題名	鍾乳石を用いた高時間分解能古気候復元 -アジア水循環変動の将来予測に向けて-
研究機関・ 部局・職名	京都大学・理学研究科・助教
氏名	渡邊 裕美子

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	117,000,000	117,000,000	0	117,000,000	117,000,000	0	0
間接経費	35,100,000	35,100,000	0	35,100,000	35,100,000	0	0
合計	152,100,000	152,100,000	0	152,100,000	152,100,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	206,080	74,438,092	13,191,637	12,680,148	100,515,957
旅費	0	5,439,978	2,442,374	1,796,406	9,678,758
謝金・人件費等	0	1,211,937	809,180	1,020,583	3,041,700
その他	0	1,799,375	661,347	1,302,863	3,763,585
直接経費計	206,080	82,889,382	17,104,538	16,800,000	117,000,000
間接経費計	0	0	15,030,000	20,070,000	35,100,000
合計	206,080	82,889,382	32,134,538	36,870,000	152,100,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
ザルトリウス マイクロ天秤	ME-5	1	1,386,000	1,386,000	2011/8/29	京都大学
日本ダイオネクス株式会社製 イオンクロマトグラフシステム	1100型	1	7,245,000	7,245,000	2011/9/29	京都大学
イオンクロマトグラフ用架台	ATV-47LM-15F1	1	546,000	546,000	2011/9/27	京都大学
DALTON製 フレーム中央大型実験台	MG-61AC-30001	1	1,203,300	1,203,300	2011/12/22	京都大学
島津紫外可視分光光度計	UV-1800	1	787,500	787,500	2011/12/27	京都大学
HORIBA 卓上タイプpH計	F-745	1	532,360	532,360	2012/1/11	京都大学
安定同位体比質量分析システム	IsoPrime100	1	55,650,000	55,650,000	2012/1/27	京都大学
株式会社キーエンス製デジタルマイクロスコープ	VHX-2000SP1499	1	5,523,000	5,523,000	2012/9/25	京都大学
米国アイソプライム社製ターボ分子ポンプ	EXT255H/ISO1006061973	1	1,004,486	1,004,486	2013/2/12	京都大学
米国アイソプライム社製ターボ分子ポンプ	EXT75DX NW40 EDW-B722-43-000	1	695,254	695,254	2013/2/12	京都大学
米国PICARRO社製 水同位体比アナライザー	L2120-i	1	10,283,700	10,283,700	2014/1/27	京都大学

5. 研究成果の概要

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次報告書(AR4)では、シミュレーションモデルによる降水量予測がモデル間で異なり、高精度な水循環変動予測が喫緊の課題とされている。とりわけ、本研究が対象とするアジアは世界で最も人口が集中する地域であり、深刻な気象災害(旱魃や洪水など)により、生活環境の悪化が懸念されている。本研究では、これまでにインドネシア・ジャワ島の鍾乳石2試料について、過去に遡って炭素・酸素同位体比の年々データを取得することができた。このような高時間分解能の降水復元データが取得できたのは、アジア熱帯域で初めてであり、水循環モデルの高精度化のための貴重な基礎データとして寄与することができる。

課題番号

GR063

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	鍾乳石を用いた高時間分解能古気候復元 -アジア水循環変動の将来予測に向けて-
	Paleoclimate Study based on High Time Resolution Analyses of Stalagmites
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	京都大学・理学研究科・助教
	Assistant Professor, Faculty of Science, Kyoto University
氏名 (下段英語表記)	渡邊 裕美子
	Yumiko Watanabe

研究成果の概要

(和文):

気候変動に関する政府間パネルの第4次報告書では、シミュレーションモデルによる降水量予測がモデル間で異なり、高精度な水循環変動予測が喫緊の課題とされている。とりわけ、本研究が対象とするアジアは世界で最も人口が集中する地域であり、深刻な気象災害(旱魃や洪水など)により、生活環境の悪化が懸念されている。本研究では、これまでにインドネシア・ジャワ島の鍾乳石2試料について、過去に遡って炭素・酸素同位体比の年々データを取得することができた。このような高時間分解能の降水復元データが取得できたのは、アジア熱帯域で初めてであり、水循環モデルの高精度化のための貴重な基礎データとして寄与することができる。

(英文):

IPCC-AR4 (2007) reported that precipitation prediction still remains the critical issue of low reproducibility among numerical models. Because Asia is especially a densely populated region and might be suffer terrible weather disasters such as flood/drought, "Asian past rainfall information", which was provided by carbon and oxygen isotopic variations of two Indonesian stalagmites in this project, can be expected to be basic data for the precipitation prediction.

様式21

1. 執行金額 152,100,000 円
(うち、直接経費 117,000,000 円、間接経費 35,100,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

本研究では、世界で最も人口稠密なアジア地域において、鍾乳石の炭素・酸素同位体比から降水量を定量的に復元することにより、アジアの水循環変動モデルの精度向上に資する。私たちの研究グループでは、これまでに、インドネシア・ジャワ島西部において鍾乳石の炭素・酸素同位体比と降水観測量との時系列データ(過去 50 年分)の比較を行い、両者には有意な負の相関があることから、前者が後者の有効な指標となることをアジア熱帯域で初めて明らかにした【Watanabe et al., 2010】。そこで、本研究では、(1)中部・東部ジャワや日本の鍾乳石試料においても同様の比較を行い、重ねて指標の信頼度を評価するとともに、(2)気象データの無い、より古い時代に遡って鍾乳石の同位体比を測定し、過去 1000 年間の降水量変動を年々スケールで正確に復元することを目指す。また、(3)鍾乳洞内の大気循環や滴下水の化学組成をモニタリングすることにより、鍾乳石に降水量が記録されるメカニズムを詳細に理解することを目指す。

4. 研究計画・方法

本研究では、インドネシアと日本国内において、既に採取済みの鍾乳石試料を同位体比分析し、高時間解像度な降水量時系列データを復元することを目指す。このため、(1) 鍾乳石を用いた古気候指標の評価、(2) 過去 1000 年間にわたる降水量変動の復元 の順に研究を進めた。これらの研究と平行して、(3)鍾乳石に降水量が記録されるメカニズムの理解のための鍾乳洞モニタリングも実施した。

(1) 鍾乳石を用いた古気候指標の評価:

まず、鍾乳石の薄片を作成し、顕微鏡下において成長縞を計数する。同試料の絶対年代を決定するため、ウラン放射非平衡法による年代測定を行う。成長縞の計数結果とウラン放射非平衡年代とを比較することにより、鍾乳石の『年代モデル』を構築する。この『年代モデル』に基づいて、鍾乳石の成長特性を考慮しながら、マイクロドリルを用いて局所的(年縞ごと)に分析試料を採取する。採取した試料について、高精度安定同位体質量分析装置 IsoPrime により、炭素・酸素同位体比を計測する。得られる鍾乳石の同位体時系列データと、過去 50 年ほどの降水観測データとを比較対照し、現在の気候状態での対応関係を求める。

(2) 過去 1000 年間にわたる降水量変動の復元:

気象データの無い、より古い時代への外挿を行うため、過去 1000 年間の鍾乳石の同位体分析を行う。得られる鍾乳石の同位体時系列データから、過去 1000 年間の降水量の時空間的変遷を復元する。

(3) 鍾乳石に降水量が記録されるメカニズムの理解:

インドネシアの鍾乳洞において、滴下水と洞内気象の連続観測を実施する。鍾乳洞内の連続観測データに基づいて、鍾乳石形成プロセスや鍾乳石が気候を記録するメカニズムについても解明を試みる。

5. 研究成果・波及効果

(1) 鍾乳石を用いた古気候指標の評価:

- ◇ 分析装置の立ち上げ: 初年度に新規導入した高感度安定同位体質量分析装置 **IsoPrime** のセットアップを行った。炭酸塩の標準物質を繰り返し測定することにより、装置の再現性や分析確度を検証し、炭素・酸素同位体比とも $<0.1\%$ の精度で正確に分析できることを確認した。
- ◇ インドネシアの鍾乳石における研究: インドネシア・東部ジャワの鍾乳石試料(BRI10a)は U-Th 年代測定により絶対年代が決まり、鍾乳石中の成長縞の計数結果と合わせて鍾乳石の『年代モデル』を構築することができた。この鍾乳石の炭素・酸素同位体比を年々スケールで分析し、過去約 50 年間にわたる当該地域の降水量と時系列比較をした結果、両者には有意な負の相関があった。さらに詳細に、季節/月スケールの降水量と相関解析すると、雨季降水量と最も強い相関を示した。そこで、“東部ジャワの鍾乳石の同位体組成は、過去の降水量(とくに 雨季降水量)の指標として有効である”ことが明らかになった。これは西部ジャワの鍾乳石の結果(Watanabe et al., 2010)と整合的であり、インドネシアの離れた 2 地点で採取された鍾乳石の同位体比が降水量に対して同様に逆相関するので、この逆相関はジャワ島広域の鍾乳石にみられる代表的な特徴であることを確認できた。
- ◇ 日本の鍾乳石における研究: 北海道・山口県・大分県の鍾乳石の分析を行ったが、不純物の混入やウラン濃度が低い等の問題により U-Th 年代測定が困難であったため、鍾乳石の『年代モデル』を決定することができなかった。一方で、滋賀県の鍾乳石 5 本の U-Th 年代測定を行った結果、絶対年代が得られたので、現在、これらの鍾乳石の『年代モデル』の作成を試みている。

(2) 過去 1000 年間にわたる降水量変動の復元:

- ◇ インドネシアの鍾乳石における研究: 西部ジャワと東部ジャワの鍾乳石試料(CIAW15a; BRI10a)について、過去 1000 年間と過去 400 年間にわたる炭素・酸素同位体比の時系列変動を取得し、他地域の降水量プロキシと比較対照した。数十年～百年スケールで降水量に振幅があることを確認でき、その時空間的な広がりから、このタイムスケールの降水量変動は熱帯収束帯の位置/強度に関連している可能性が高いと考えられる。

(3) 鍾乳石に降水量が記録されるメカニズムの理解:

- ◇ インドネシアでの鍾乳洞モニタリング: 鍾乳石の形成過程や鍾乳石が気候を記録するメカニ

ズムの解明を目指し、中部ジャワの鍾乳洞(Petruk 洞窟)で洞内観測をこれまでに6回実施した。通年モニタリングにの結果、乾季(雨季)に洞窟内の二酸化炭素濃度が下がり(上がり)、鍾乳石の成長量が多い(少ない)ことを観測できた。当該研究地域では、降水量に依存して植生活動が盛衰し、洞内大気中の二酸化炭素濃度を増減させることにより、滴下水から二酸化炭素が脱ガスする程度を変化させ、鍾乳石中の炭素同位体比として記録されることが考えられる。

- ◇ 分析装置の立ち上げ：水同位体アナライザー L2120-i を新規導入し、装置のセットアップを行った。標準物質(VSMOW2)を繰り返し測定することにより、装置の再現性や分析精度を検証した結果、水試料の水素・酸素同位体比を $<0.6\text{‰}$ 、 $<0.3\text{‰}$ 程度の精度で正確に分析できることを確認できた。現在、上記モニタリングで採取した滴下水の同位体比分析を行っており、経年変化の有無等を調査している。

6. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 7 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 4 件</p> <p>Wataru Hasegawa, Takanobu Sawagaki, Kazuomi Hirakawa, Yumiko Watanabe, Takahiro Tagami, Description and environmental monitoring of Hokkai Cave in northern Japan, Journal of Cave and Karst Studies, vol. 41, pp 3-12. 2014.</p> <p>Mao Harada, Yumiko Watanabe, Takeshi Nakatsuka, Suyako Tazuru-Mizuno, Yoshiki Horikawa, Junji Sugiyama, Toshitaka Tsuda, Takahiro Tagami, Alpha-cellulose extraction procedure for tropical tree sungkai (<i>Peronema canescens</i> Jack) by using an improved vessel for reliable paleoclimate reconstruction. Geochemical Journal, vol. 48, pp 299-307. 2014.</p> <p>Yumiko Watanabe, Shigeki Tamura, Takeshi Nakatsuka, Suyako Tazuru, Junji Sugiyama, Bambang Subiyanto, Toshitaka Tsuda, Takahiro Tagami, Comparison of Sungkai Tree-Ring Components and Meteorological Data from Western Java, Indonesia, Journal of Disaster Research, vol. 8, pp 95-102. 2013.</p> <p>Seiko Yamasaki, Ryotaro Sawada, Ayako Ozawa, Takahiro Tagami, Yumiko Watanabe, Eiichi Takahashi, Unspiked K–Ar dating of koolau lavas, Hawaii: Evaluation of the influence of weathering/alteration on age determinations, Chemical Geology, vol. 287, pp 41-53. 2011.</p> <p>(掲載済み一査読無し) 計 3 件</p> <p>渡邊裕美子, 中井俊一, 田上高広, 鍾乳石のウラン系列放射非平衡年代測定と古気候研究への応用, 号外地球, 第 62 巻, pp. 153-158. 2013.</p> <p>Yumiko Watanabe, Takahiro Tagami, Shinji Ohsawa, Keiji Takemura, Shigeo Yoden, Reconstruction of hydroclimate in Indonesia during the last several centuries by stalagmite isotopic analyses, PAGES news, vol. 20, pp 74-75. 2012.</p> <p>田鶴寿弥子, 杉山淳司, 津田敏隆, 田上高広, 渡邊裕美子, 熱帯早生樹の年輪年代・古気候学, 生存圏研究, vol. 7, pp 85-87. 2012.</p> <p>(未掲載) 計 0 件</p>
<p>会議発表 計 21 件</p>	<p>専門家向け 計 20 件</p> <p>Mao Harada, Yumiko Watanabe, Takeshi Nakatsuka, Suyako Tazuru, Yoshiki Horikawa, Junji Sugiyama, Toshitaka Tsuda, Takahiro Tagami, Estimation of alpha-cellulose extraction time for tropical tree for reliable paleoclimate reconstruction and its applications, INQUA Early Career Researcher inter-congress meeting, Wollongong, Australia, 2-6 December, 2013.</p> <p>Yumiko Watanabe, Paleoclimate Study based on stalagmite and tree-ring analyses in Indonesia, Workshop of “Paleoclimate Study based on High Time Resolution Analyses of Stalagmites”, Kyoto University, Japan, 17-18 October, 2013.</p> <p>Wataru Hasegawa, Yumiko Watanabe, Hiroshige Matsuoka, Budi Brahmantyo, Khoiril A.</p>

	<p>Maryunani, Takahiro Tagami, Relationships between modern speleothem formation and surface weather in southeast Asian tropical cave, Goldschmidt Conference, Florence, Italy, 25-30 August, 2013.</p> <p>Yumiko Watanabe, Manami Kita, Takuya Fukunaga, Saburo Sakai, Takahiro Tagami, Keiji Takemura, Shigeo Yoden, Carbon and oxygen isotopic variations in two stalagmites from western and eastern Java, Indonesia, Regional Conference of the International Geographical Union, Kyoto, Japan, 4-9 August, 2013.</p> <p>Yumiko Watanabe, Manami Kita, Takuya Fukunaga, Saburo Sakai, Takahiro Tagami, Keiji Takemura, Shigeo Yoden, Geochemical data recorded in stalagmites from West and East Java, Indonesia, European Geosciences Union General Assembly 2012, Vienna, Austria, 22-27 April 2012.</p> <p>Mao Harada, Yumiko Watanabe, Takeshi Nakatsuka, Suyako Tazuru, Yoshiki Horikawa, Junji Sugiyama, Toshitaka Tsuda, Takahiro Tagami, Establishment of alpha-cellulose extraction method and its application using tropical tree sungkai (<i>Peronema canescens</i> Jack) for reliable paleoclimate reconstruction in tropical areas, European Geosciences Union General Assembly 2012, Vienna, Austria, 22-27 April 2012.</p> <p>渡邊裕美子, 鍾乳石を用いた熱帯陸域の古気候復元, 京都大学, 気候変遷ミニワークショップ, 2013年2月.</p> <p>長谷川航, 熱帯域における降水量と石筍 $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ の相関メカニズムの解明, 京都大学, 気候変遷ミニワークショップ, 2013年2月.</p> <p>長谷川航, 渡邊裕美子, 田上 高広, 東南アジア熱帯域の洞窟における現在の石筍生成 と洞外気象の関係, 日本第四紀学会 2012年大会, 立正大学, 2012年8月.</p> <p>北愛美, 渡邊裕美子, 坂井 三郎, 福永卓也, 田上 高広, 竹村 恵二, 余田 成男, インドネシア・ジャワ島西部の石筍における過去千年間の炭素・酸素同位体比変動, 地球惑星科学関連学会 2012年連合大会, 千葉・幕張, 2012年5月.</p> <p>長谷川航, 渡邊裕美子, 田上高広, 東南アジア熱帯域の洞窟における現在の石筍生成と洞外気象の関係, 地球惑星科学関連学会 2012年連合大会, 千葉・幕張, 2012年5月.</p> <p>福永卓也, 渡邊裕美子, 松岡廣繁, 中井俊一, 田上高広, 竹村恵二, 余田成男, インドネシア・Bribin 洞窟における石筍の炭素／酸素安定同位体比と降水量の時系列比較, 地球惑星科学関連学会 2012年連合大会, 千葉・幕張, 2012年5月.</p> <p>Yumiko Watanabe, Manami Kita, Takuya Fukunaga, Saburo Sakai, Takahiro Tagami, Keiji Takemura, Shigeo Yoden, $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ variations over the last 500 years recorded in stalagmites from Java Island, Indonesia, International Union for Quaternary Research Congress, Bern, Switzerland, 21-27 July 2011.</p> <p>Takuya Fukunaga, Yumiko Watanabe, Hiroshige Matsuoka, Shun'ichi Nakai, Takahiro Tagami, Keiji Takemura, Shigeo Yoden, High-resolution age model construction based on annual</p>
--	---

	<p>bandings of Indonesian stalagmites for paleoclimatology, Climate Change – The Karst Record (KR6), University of Birmingham, UK, 26-29 June 2011.</p> <p>Manami Kita, Yumiko Watanabe, Saburo Sakai, Takuya Fukunaga, Takahiro Tagami, Keiji Takemura, Shigeo Yoden, Oxygen and carbon isotopic variations over the last 500 years of a stalagmite from western Java, Indonesia, Climate Change – The Karst Record (KR6), University of Birmingham, UK, 26-29 June 2011.</p> <p>Wataru Hasegawa, Takanobu Sawagaki, Kazuomi Hirakawa, Yumiko Watanabe, Takahiro Tagami, Description and Environmental Monitoring of Hokkai Cave in Northern Japan, Climate Change – The Karst Record (KR6), University of Birmingham, UK, 26-29 June 2011.</p> <p>渡邊裕美子・田上高広・長谷川航・原田麻央・北愛美・福永卓也, 鍾乳石と樹木年輪を用いた熱帯陸域の古気候復元, 京都大学, 気候変遷ミニワークショップ, 2012年1月.</p> <p>長谷川航, 澤柿教伸, 渡邊裕美子, 田上高広, 北海道南西部の洞窟「北海洞」の記載と環境観測, 地球惑星科学関連学会 2011年連合大会, 千葉・幕張, 2011年5月.</p> <p>福永卓也, 渡邊裕美子, 松岡廣繁, 中井俊一, 田上高広, 竹村恵二, 余田成男, インドネシアの鍾乳石に見られる年縞を用いた年代モデルの構築, 地球惑星科学関連学会 2011年連合大会, 千葉・幕張, 2011年5月.</p> <p>グリーン佐助, 渡邊裕美子, 原田麻央, 中塚武, 水野寿弥子, 杉山淳司, 田上高広, 津田敏隆, チーク年輪を用いた古気候復元の基礎的研究, 地球惑星科学関連学会 2011年連合大会, 千葉・幕張, 2011年5月.</p> <p>一般向け 計 1 件 FIRST シンポジウム:「科学技術が拓く 2030 年」へのシナリオ, 鍾乳石を用いた高時間分解能古気候復元 -アジア水循環変動の将来予測に向けて-, 2014年2月28日~2014年3月1日, ベルサール新宿グランド.</p>
<p>図書 計 1 件</p>	<p>田上高広, 渡邊裕美子, 竹村 恵二, 気候変動の証拠を集める -樹木、堆積物、鍾乳石データによる歴史の再構築, 海は百面相, pp. 121-124. 2013.</p>
<p>産業財産権 出願・取得 状況 計 0 件</p>	<p>(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>鍾乳石を用いた高時間分解能古気候復元-アジア水循環変動の将来予測に向けて- http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~web-tecto/NEXT_WEB/index.html</p>

<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<p>女子中高生のための関西科学塾 2014, “実験・実習:古気候学～石から探るむかしの天気～”を担当, 2014年3月15日～2014年3月16日, 京都大学, 対象者/高校生, 参加者数/5名, 内容/炭酸塩を実際に化学分析し、気候データに変換する実習を通して、地質学的試料から過去の気候が復元されていく過程の理解を目指した。</p> <p>京都大学大学院理学研究科 ELACAS:「最先端科学の体験型学習講座」, “実習:古気候学～石から探るむかしの天気～”を担当, 2012年12月15日, 京都大学, 対象者/高校生, 参加者数/6名, 内容/炭酸塩を実際に化学分析し、気候データに変換する実習を通して、地質学的試料から過去の気候が復元されていく過程の理解を目指した。</p> <p>京都大学アカデミックデイ, “インドネシア・ジャワ島での鍾乳石研究”の研究紹介, 2012年9月2日, 京都大学, 対象者/一般, 参加者数/約500名, 内容/実際の研究試料である鍾乳石や調査風景を写した写真を展示した。どのようにして鍾乳石の化学組成から降水量を読み解く研究方法を解説し、参加者と議論した。</p> <p>京都大学オープンキャンパス, “鍾乳石から探る近過去の地球環境”の研究紹介, 2012年8月10日, 京都大学, 対象者/一般, 参加者数/24名, 内容/実験室にて鍾乳石試料を観察し、過去の降水量を復元する研究内容について紹介した。</p> <p>京都大学アカデミックデイ, “鍾乳石の化学組成から探る古気候変動”の研究紹介, 2012年3月10日, 京都大学, 対象者/一般, 参加者数/346名, 内容/実際の研究試料である鍾乳石や調査風景を写した写真を展示した。どのようにして鍾乳石の化学組成から降水量を読み解く研究方法を解説し、参加者と議論した。</p> <p>女子中高生のための関西科学塾 2012, “実験・実習:鍾乳石と樹木から探るむかしの天気”を担当, 2011年10月22日, 京都大学, 対象者/高校生, 参加者数/5名程度, 内容/インドネシア・ジャワ島の鍾乳石や樹木年輪の中の成分を実際に計測し、現在の気象観測データと比較することによって、鍾乳石や樹木に気候が記録されるメカニズムの理解を目指した。</p> <p>京都大学オープンキャンパス, “鍾乳石と樹木年輪から探る過去の地球環境”の研究紹介, 2011年8月11日, 京都大学, 対象者/一般, 参加者数/48名, 内容/実験室にて、鍾乳石や樹木試料を用いて過去の降水量を復元する研究内容について紹介した。</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載 計0件</p>	
<p>その他</p>	

7. その他特記事項

《鍾乳洞調査》

- ・ 大分県・稲積鍾乳洞の調査, 参加者 11名(京都大学 7名; バンドン工科大学 4名), 2013年10月21日.
- ・ 中部ジャワ・ケブメン地域の鍾乳洞調査, 参加者 4名(京都大学 2名; バンドン工科大学 2名), 2012年12月6日~2012年12月13日.
- ・ 中部ジャワ・ケブメン地域の鍾乳洞調査, 参加者 4名(京都大学 2名; バンドン工科大学 2名), 2012年9月10日~2011年9月16日.
- ・ 中部ジャワ・ケブメン地域の鍾乳洞調査, 参加者 5名(京都大学 3名; バンドン工科大学 2名), 2012年5月14日~2012年5月22日.
- ・ 中部ジャワ・ケブメン地域の鍾乳洞調査, 参加者 5名(京都大学 3名; バンドン工科大学 2名), 2012年2月17日~2012年2月24日.
- ・ 中部ジャワ・ケブメン地域の鍾乳洞調査, 参加者 5名(京都大学 3名; バンドン工科大学 2名), 2011年12月12日~2011年12月21日.
- ・ 中部ジャワ・ケブメン地域の鍾乳洞調査, 参加者 5名(京都大学 3名; バンドン工科大学 2名), 2011年10月24日~2011年11月3日.
- ・ 西部ジャワ・バンドン近郊の鍾乳洞調査, 参加者 5名(京都大学 3名; バンドン工科大学 2名), 2011年9月11日~2011年9月16日.

《ワークショップの開催》

- ・ Workshop of “Paleoclimate Study based on High Time Resolution Analyses of Stalagmites”, 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻, 2013年10月17-18日.
- ・ 気候変遷ミニワークショップ, 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻, 2013年2月18日.
- ・ 「鍾乳洞プロジェクト」ホップミーティング, 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設, 2012年7月5-6日.
- ・ 気候変遷ミニワークショップ, 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻, 2012年1月30日.
- ・ Workshop on “Paleoclimate Study in Indonesia” 開催, インドネシア・バンドン工科大学, 2011年11月1日.
- ・ 「鍾乳洞プロジェクト」キックオフミーティング, 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設, 2011年6月7-8日.

《博物館展示》

- ・ 京都大学総合博物館企画展「海」, 気候変動の証拠をあつめる: 樹木、堆積物、鍾乳石データによる歴史の構築, 2013年7月31日~2013年12月1日, 京都大学総合博物館, 対象者/一般, 参加者数/多数, 内容/実際の研究試料である鍾乳石や、調査風景を写した写真を展示