

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) 実施状況報告書(平成 23 年度)

本様式の内容は一般に公表されます

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. 当該年度の研究目的

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を目指している。また、鍾乳洞内の大気循環や水の化学組成を定期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も目指す。平成 23 年度は、実質的な研究初年度であるので、鍾乳石や水試料を化学分析するための実験室の整備や、インドネシアの鍾乳洞でのモニタリングを行うための研究基盤の形成に努めた。さらに、前年度までに『年代モデル』を構築できた鍾乳石試料について炭素・酸素同位体比を分析し、降水量との時系列比較をすることにより、古気候指標としての信頼性を再評価した。加えて、過去 1000 年間にわたり炭素・酸素同位体比を年々スケールで分析し、降水量変動を復元することを目指した。

2. 研究の実施状況

平成 23 年度は、主として 実験室の整備や現地調査を実施し、研究基盤の確立に努めた。

- 本研究では、膨大な数の鍾乳石試料の炭素・酸素同位体比分析を予定しているため、初年度に高感度安定同位体質量分析システムを新規導入し、装置の立ち上げを行った。方解石の標準試料を繰り返し測定し、炭素・酸素同位体比とも $<0.1\%$ 程度で正確に分析できることを確認した。また、水試料の主要化学組成分析のためにイオンクロマトグラフ測定装置を新規導入し、分析精度の評価を行った。
- 熱帯域の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理解を目指し、インドネシアの調査候補地やモニタリング実施方法について、現地研究共同研究者とミーティングを開き議論した。その議論をもとに、ジャワ島中部の鍾乳洞・Petruk 洞窟で洞内観測を 3 回実施（2011 年 10 月、2011 年 12 月、2012 年 2 月）し、インドネシアの鍾乳洞におけるモニタリング基盤を構築した。
- ジャワ島東部の鍾乳石試料（BRI10a）の炭素・酸素同位体比を分析し、降水量データと比較した結果、雨季の降水量と有意な負の相関があることが明らかになった。これはジャワ島西部の結果と整合的であり、古気候指標としての有用性を再確認することができた。さらに、ジャワ島西部の鍾乳石試料（CIAW15a）について、過去に遡って炭素・酸素同位体比を分析し、過去 1000 年間にわたる年々データを取得することができた。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 3 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 1 件 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 1 件 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 1 件 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 newsletter. (in press)</p>
<p>会議発表 計 8 件</p>	<p>専門家向け 計 8 件 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 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 0 件</p>

様式19 別紙1

図書 計 0 件	
産業財産権 出願・取得状 況 計 0 件	(取得済み) 計 0 件 (出願中) 計 0 件
Webページ (URL)	http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~web-tecto/
国民との科学・技術対話の実施状況	<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>
新聞・一般雑誌等掲載 計 0 件	
その他	

4. その他特記事項

《鍾乳洞調査》

- ・ 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.

様式19 別紙1

《ワークショップの開催》

- ・ 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.

実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	117,000,000	83,150,000	0	33,850,000	0
間接経費	35,100,000	24,945,000	0	10,155,000	0
合計	152,100,000	108,095,000	0	44,005,000	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未取利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	82,943,920	0	0	82,943,920	82,889,382	54,538	0
間接経費	24,945,000	0	0	24,945,000	0	24,945,000	0
合計	107,888,920	0	0	107,888,920	82,889,382	24,999,538	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	74,438,092	イオンクロマトグラフシステム等
旅費	5,439,978	研究成果発表旅費、海外調査旅費など
謝金・人件費等	1,211,937	研究支援者雇用経費など
その他	1,799,375	学会参加登録料、電気料金など
直接経費計	82,889,382	
間接経費計	0	
合計	82,889,382	

4. 当該年度の主な購入物品(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 フ用架台	1100型	1	7,245,000	7,245,000	2011/9/29	京都大学
DALTON製 フ レーム中央大型実 島津紫外可視分光 光度計	ATV-47LM- 15F1	1	546,000	546,000	2011/9/27	京都大学
HORIBA 卓上タ イプpH計	MG-61AC-30001	1	1,203,300	1,203,300	2011/12/22	京都大学
安定同位体比質量 分析システム	UV-1800	1	787,500	787,500	2011/12/27	京都大学
	F-745	1	532,360	532,360	2012/1/11	京都大学
	IsoPrime100	1	55,650,000	55,650,000	2012/1/27	京都大学