

課題番号: GR063
助成額: 152百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23年 2月 10日
～平成 26年 3月 31日

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—

渡邊 裕美子 京都大学大学院理学研究科 助教
Yumiko Watanabe



専門分野
地球化学

キーワード
気候変動 / 熱帯 / 同位体 / 炭酸塩 / 年代測定

WEBページ
<http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~web-tecto/>

研究背景

私たちの研究グループでは、これまでに、インドネシア・西部ジャワの鍾乳石中の炭素・酸素同位体比を計測し、過去50年間の降水量と時系列比較をして、相互の関係性を見出したことにより、『鍾乳石中の化学成分を用いて過去の降水量を推定できる』ことをアジア熱帯域で初めて明らかにした【Watanabe et al., 2010】。

研究目的

本研究では、アジア熱帯域の鍾乳石の炭素・酸素同位体比から、過去1000年間の降水量を定量的に復元することを目指している。既に報告されている中国やインドの降水プロキシデータと比較することにより、アジア全体の降水量変動を詳細に理解し、アジア水循環変動モデルの精度向上に資する。

実績

代表論文: PAGES news, 20, 74-75, (2012)

研究成果

鍾乳石を用いた古気候学的研究

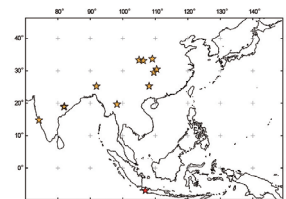
東部ジャワの鍾乳石試料 (BRI10a) の炭素・酸素同位体比を分析し、降水量データと時系列比較した結果、雨季の降水量と有意な負の相関があることが明らかになった。これは西部ジャワの結果と整合的であり、古気候指標としての有用性を再確認することができた。さらに、西部ジャワと東部ジャワの鍾乳石試料 (CIAW15a; BRI10a) について、過去に遡って炭素・酸素同位体比の年々データを取得することができた。

鍾乳洞の環境モニタリング

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理解を目指し、中部ジャワの鍾乳洞 (Petruk 洞窟) で環境モニタリングを実施した。その結果、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、降水量に依存した植生活動が鍾乳石の成長に影響を与えている可能性が示唆された。



インドネシアの鍾乳洞での環境モニタリングの様子



Country	Location	Elevation	Cave name	Duration	Time-records on	Reference
China	33°18' N 105°00' E	1200 m	Wansheng	195-2003 A.D.	2.5 yr	Zheng et al. (2008)
China	33°08' N 105°18' E	870 m	Dayu	1248-1983 A.D.	0.5 / 2.4 yr	Tan et al. (2009)
China	30°27' N 110°20' E	284 m	Haihang	8450 yr BP- 2003 A.D.	2 / 16 yr	Hu et al. (2008)
China	29°28' N 104°24' E	455 m	Lianhua	8550 yr BP- present	1.2 / 8 yr	Colloff et al. (2008)
China	25°17' N 105°9' E	680 m	Dongji	8000 yr BP- 2002 A.D.	4.5 yr	Wang et al. (2005)
China	33°40' N 105°00' E	-	Buddha	1270 yr BP- present	1-3 yr	Paukert et al. (2005)
Thailand	19°43'30" N 98°12'30" E	923 m	Nanpeng	1900-2005 A.D.	0.2-1 yr	Cai et al. (2010)
India	18°52' N 81°52' E	600 m	Ahmer	1075-2008 A.D.	1.43 yr	Sharma et al. (2011)
India	25°19' N 91°52' E	1200 m	Wah Shkar	1300-2007 A.D.	0.97 yr	Sharma et al. (2011)
India	19°00' N 82°00' E	400 m	Dandak	600-1500 A.D.	0.4 / 2.7 yr	Sharma et al. (2007)
India	-	-	Avalgani	1666-1996 A.D.	1.1 yr	Yoshida et al. (2004)
Indonesia	7°02' S 106°58' E	750 m	Cemali	1963-2006 A.D.	1.1 yr	Watanabe et al. (2010)

アジアにおける鍾乳石を用いた古気候学的研究の研究サイト

【Watanabe et al., 2012】

2030年の 応用展開

本研究が対象とするアジアは世界で最も人口稠密な地域であり、深刻な気象災害が懸念されている。このような地域の雨量変動予測に、この研究が提供する“過去の雨量変

動の情報”は重要な役割を果たすことが期待できる。