

海底活火山「若尊」からのマグマ由来二酸化炭素放出量の急増を検出

研究代表者：山中寿郎
自然科学研究科・准教授

研究チームの構成

- 岡山大学: 山中寿朗, 千葉仁, 金銅和菜, 小林真理, 奥西勇介
- 九州大学: 石橋純一郎
- 高知大学: 野口拓郎, 岡村慶
- 名古屋大学: 角皆潤
- 東京大学: 卷俊宏, 砂村倫成, 佐藤芳紀
- 琉球大学: 土岐知弘
- 鹿児島大学: 山本智子

はじめに

火山噴火を予知するために…

地殻変動

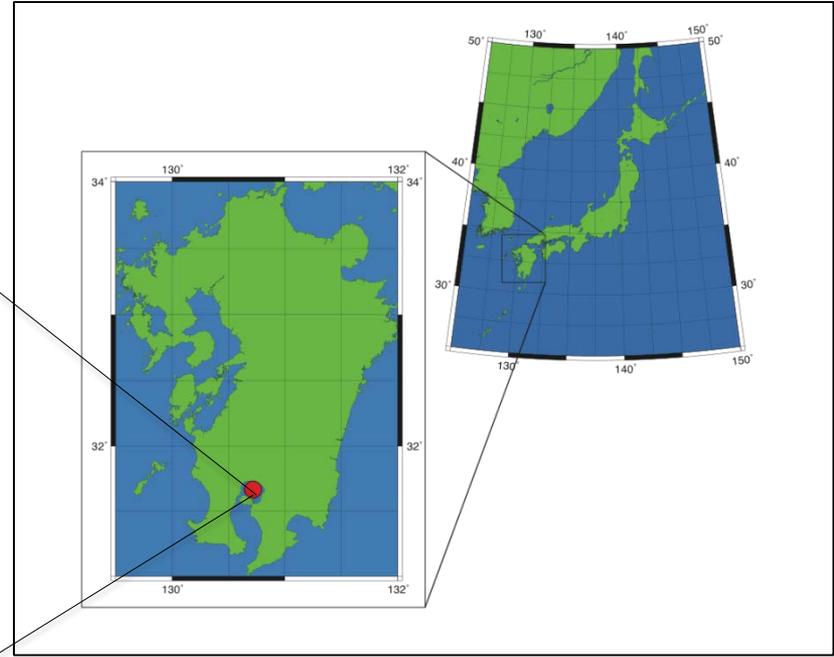
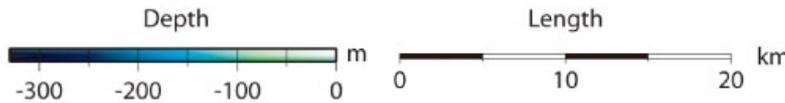
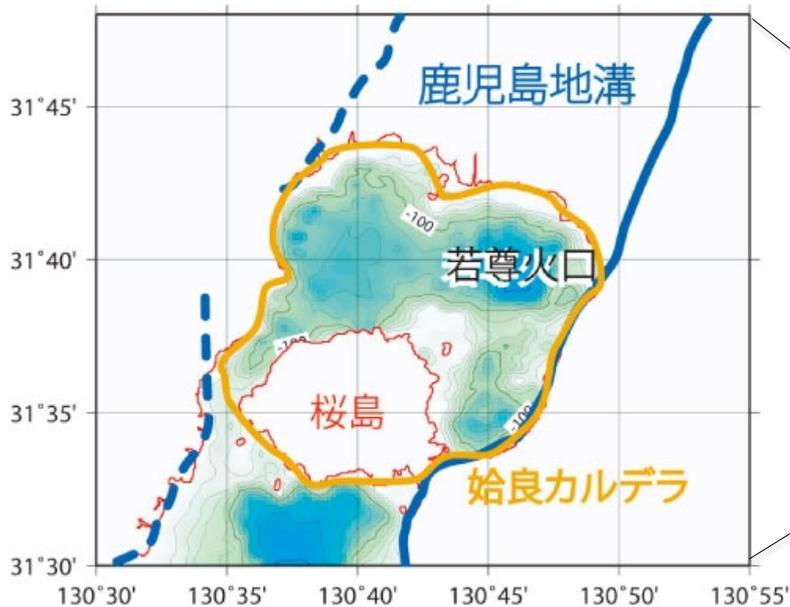
地震観測

放熱量

火山ガス観測

桜島 気象庁より

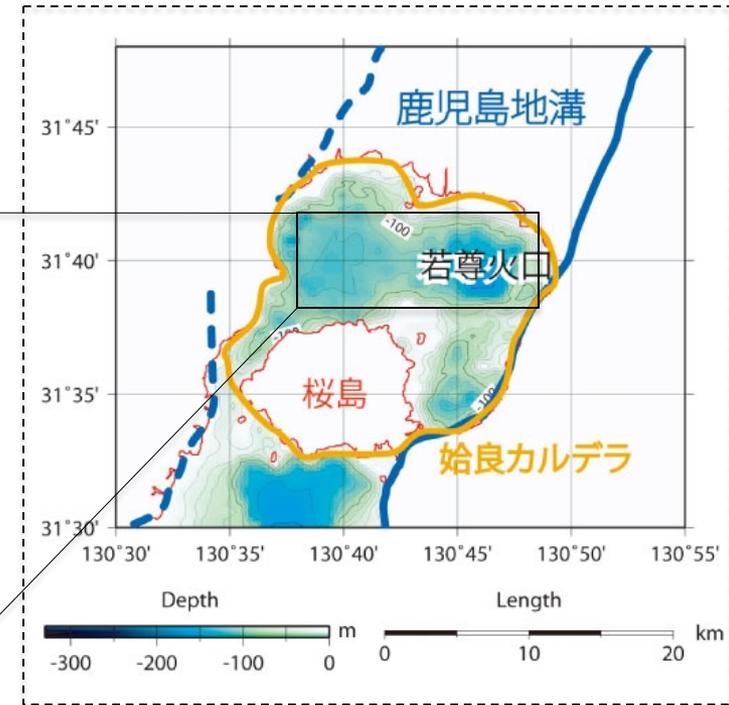
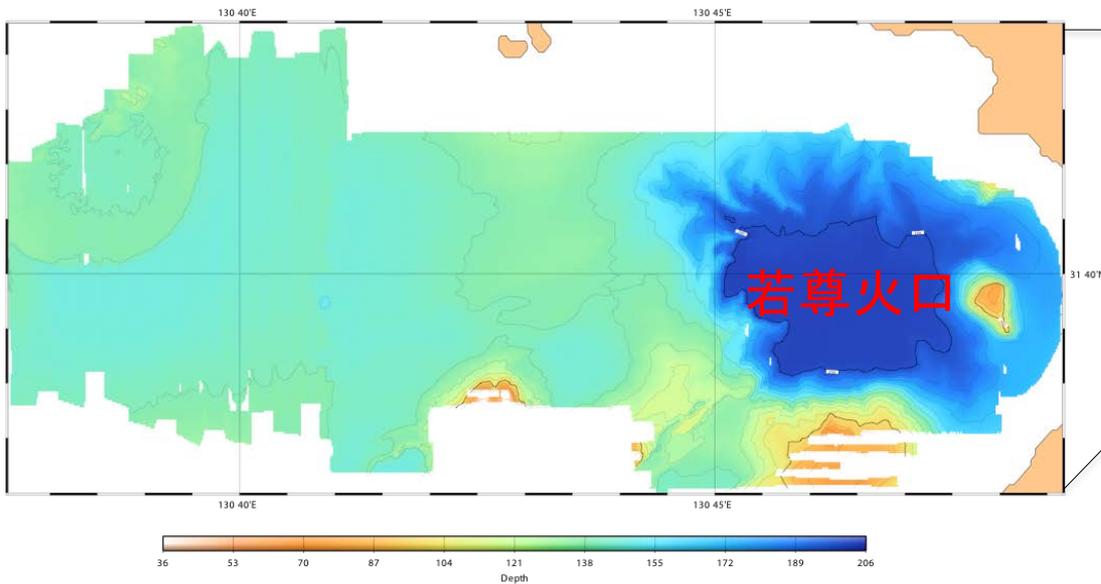
始良カルデラ



始良カルデラ

鹿児島湾奥部に位置する東西約25km、水深約140mの大きな火山性陥没地形
約29,000年前、巨大噴火が起こり
地下にあった大量のマグマが噴出され形成

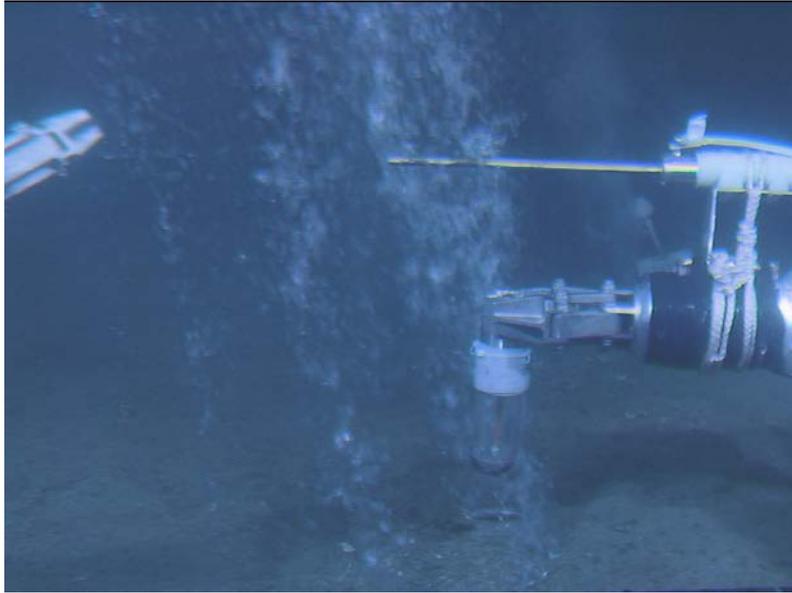
「若尊」海底活火山



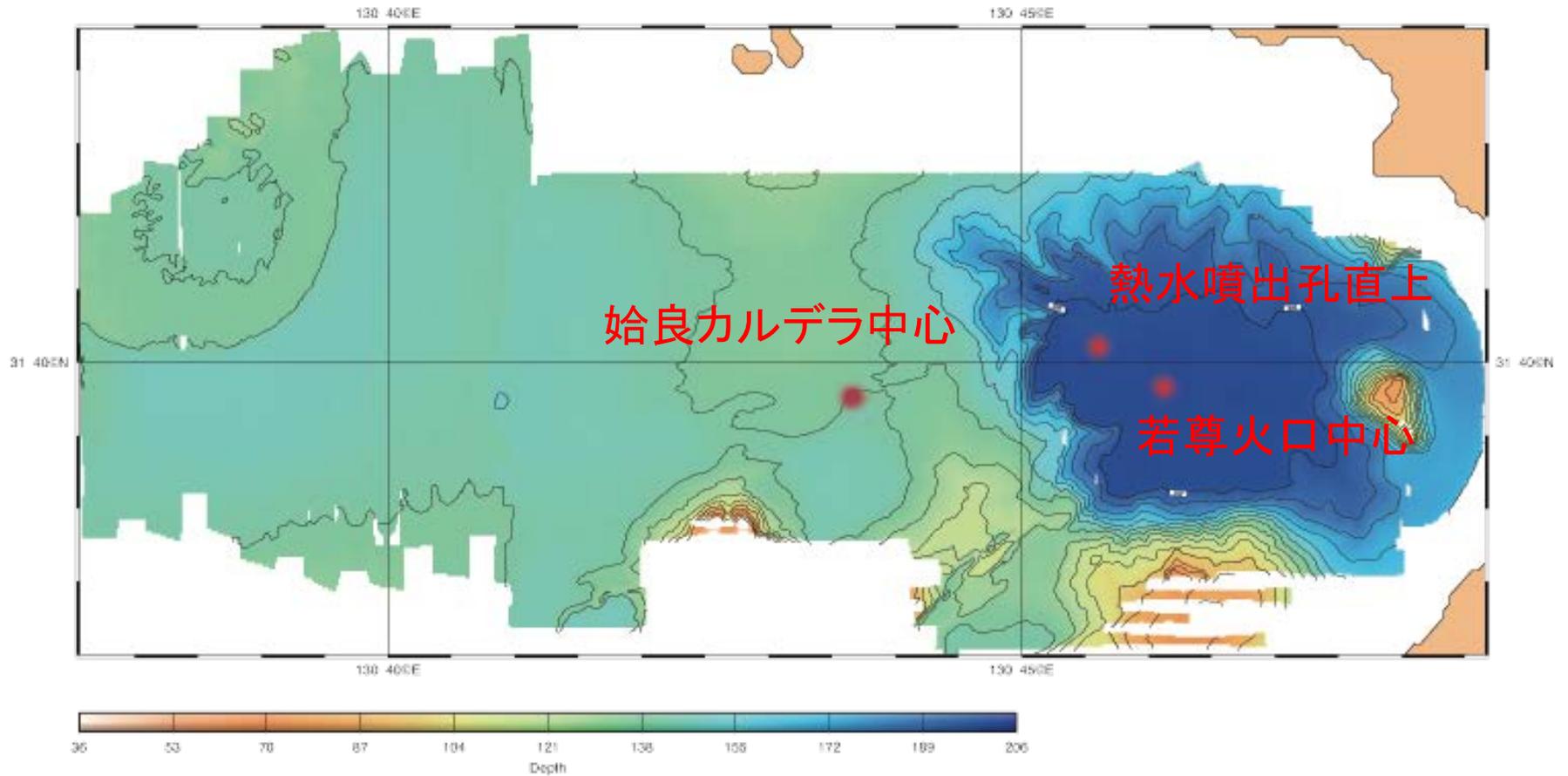
若尊火口

古くから「たぎり」として知られる活発な海底からの噴気活動が認められ始良カルデラの現在活動中の火口の一つとして考えられている

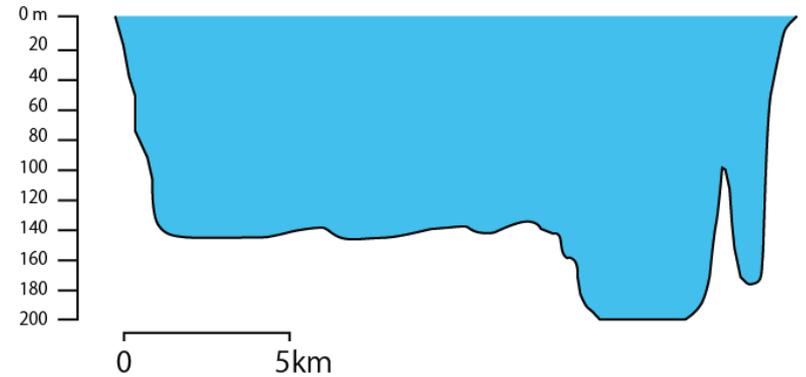
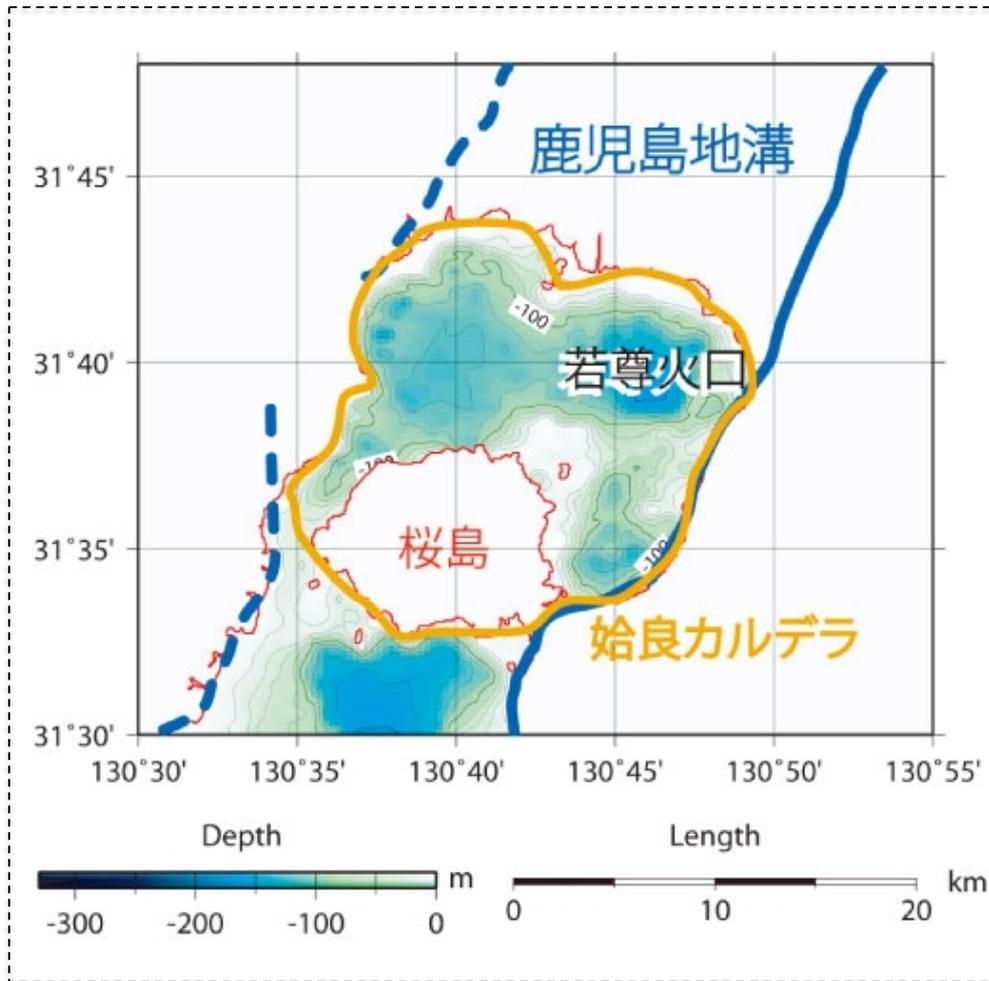
「たぎり」噴気ガス



試料採取地点



湾奥部の海底地形

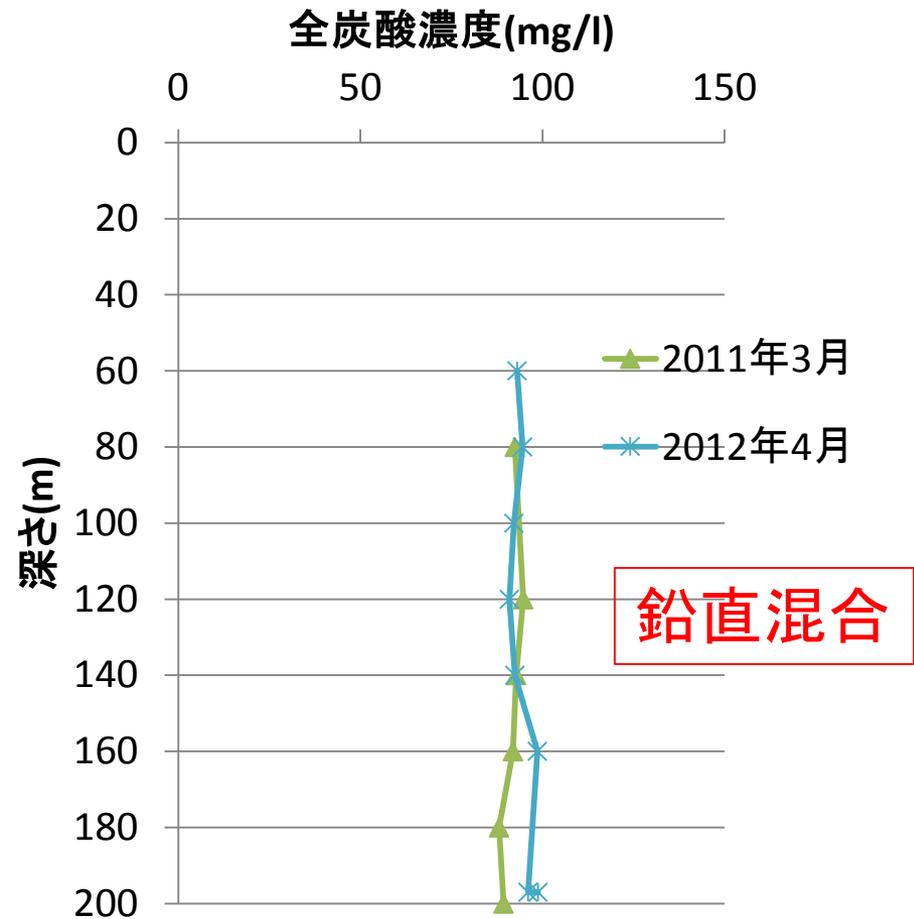
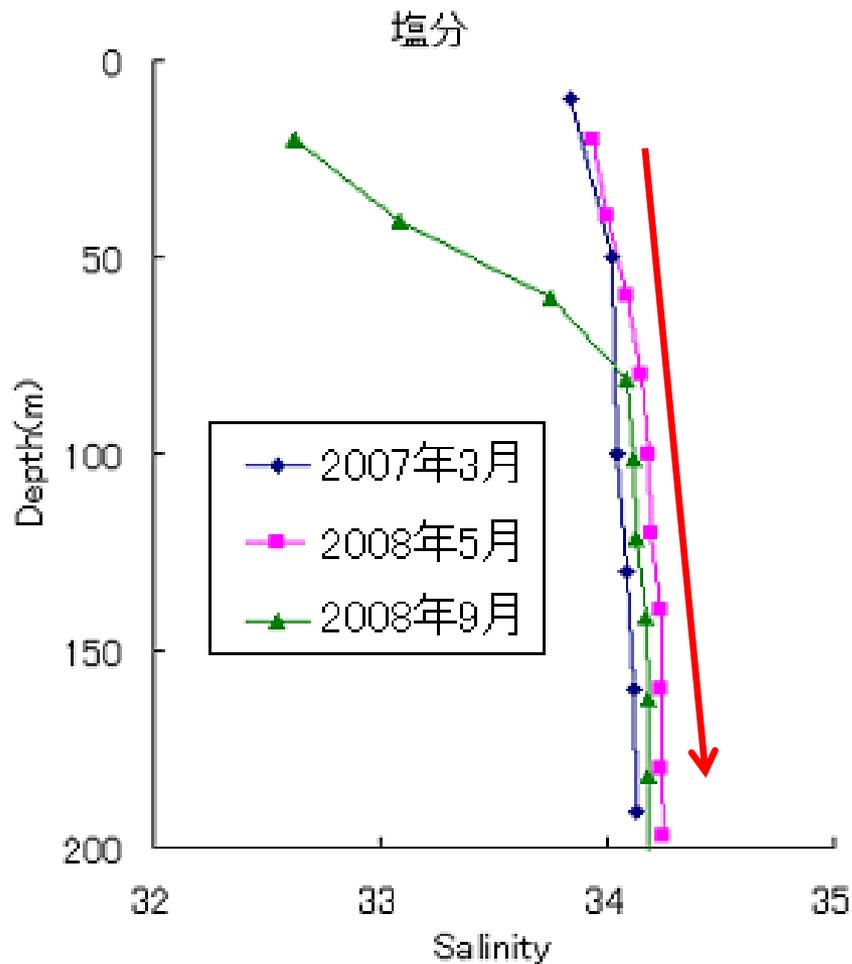


湾奥部東西断面

- 桜島水道の水深は60m程度
- カルデラ底の水深は約140m
- 若尊はカルデラ底よりさらに一段深い約200m

閉鎖性の強い海域

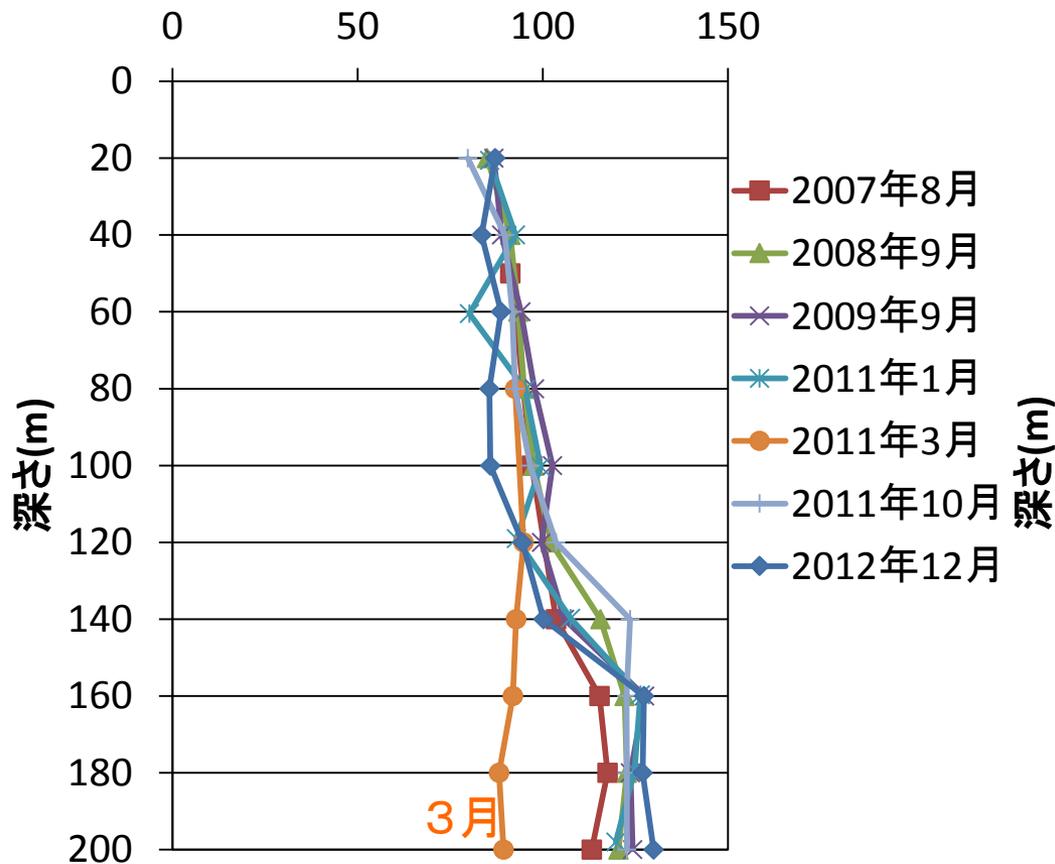
鉛直混合と成層構造



全炭酸濃度分析結果

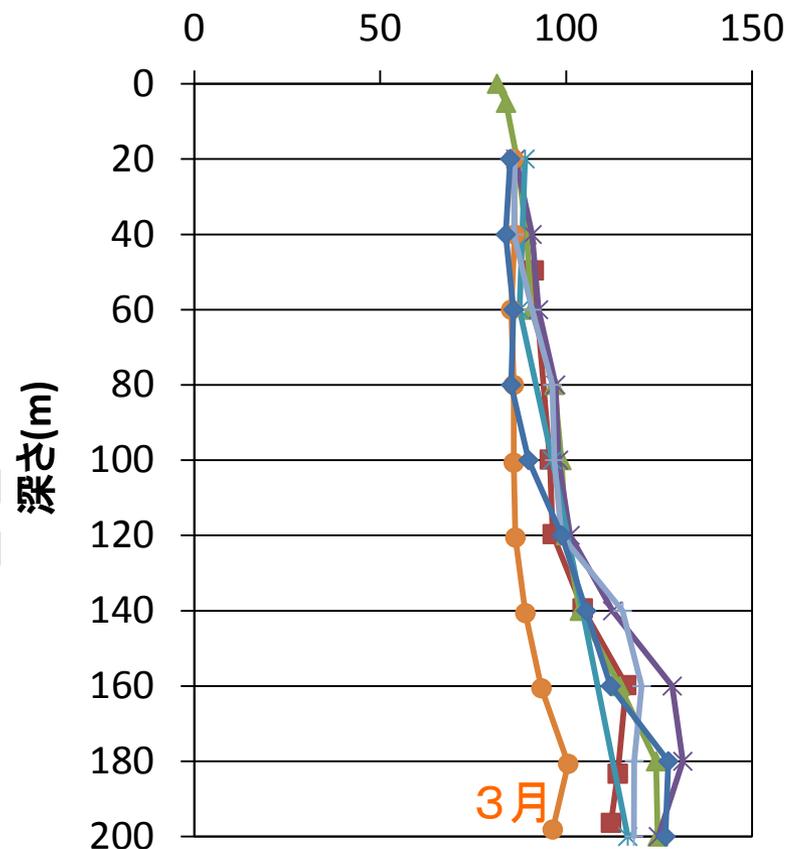
熱水噴出孔直上

全炭酸濃度(mg/l)

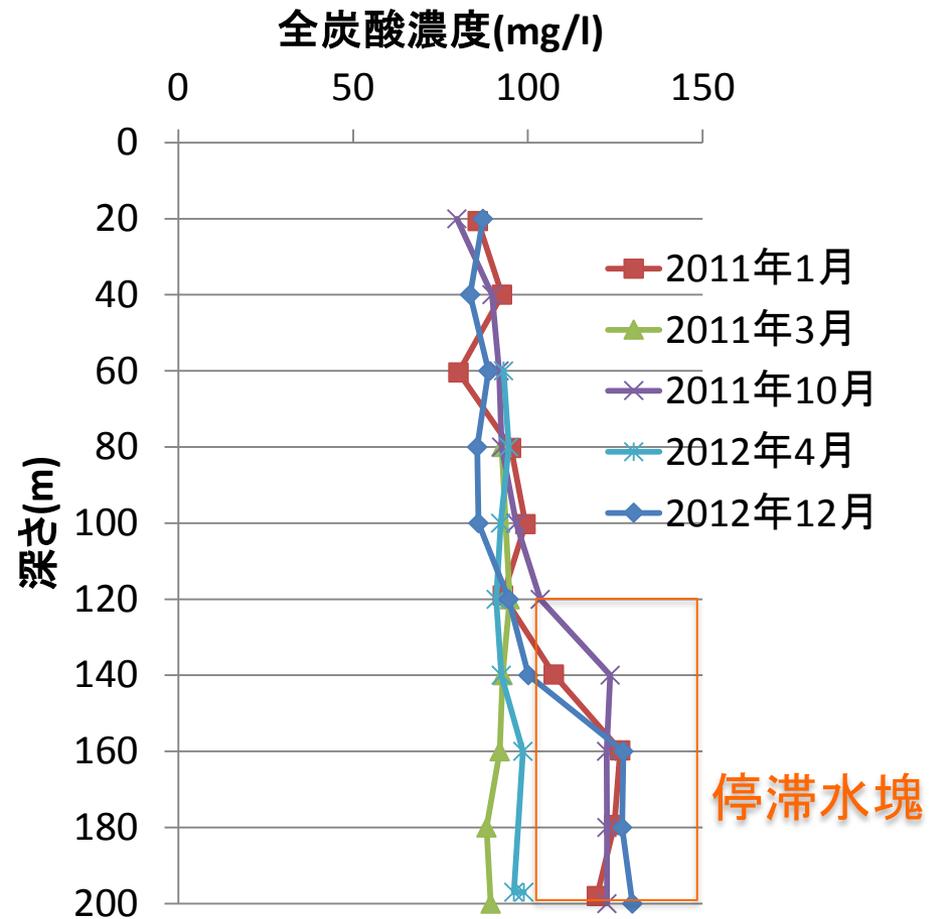
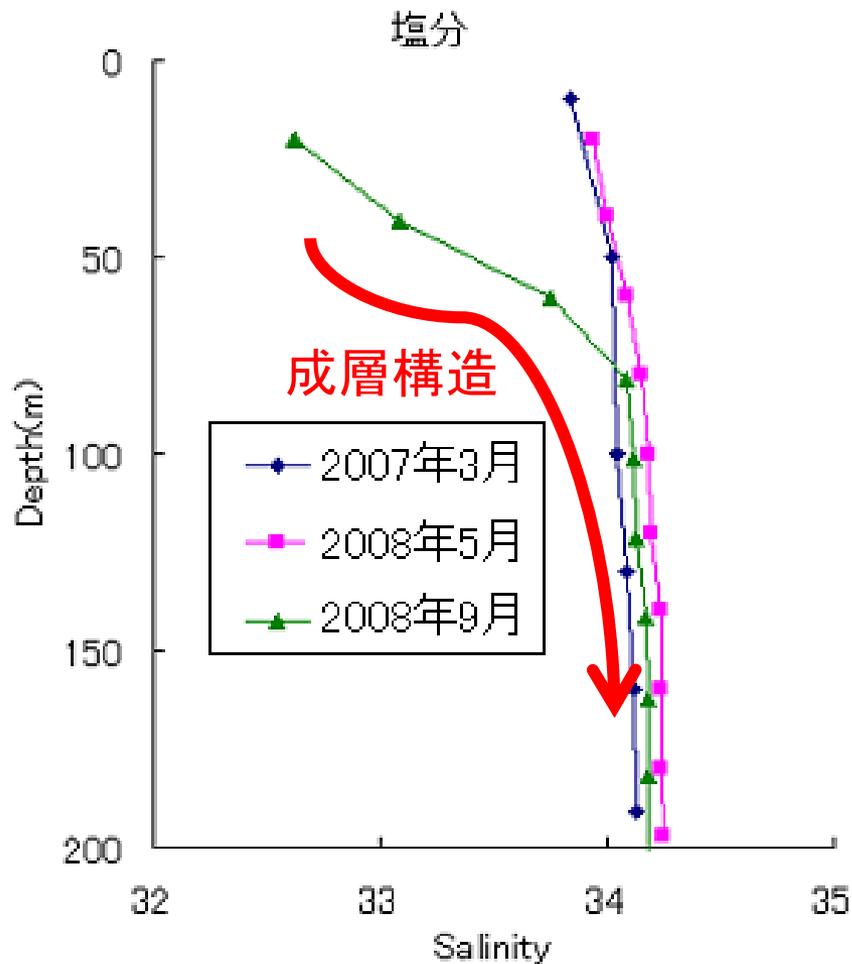


若尊火口中心付近

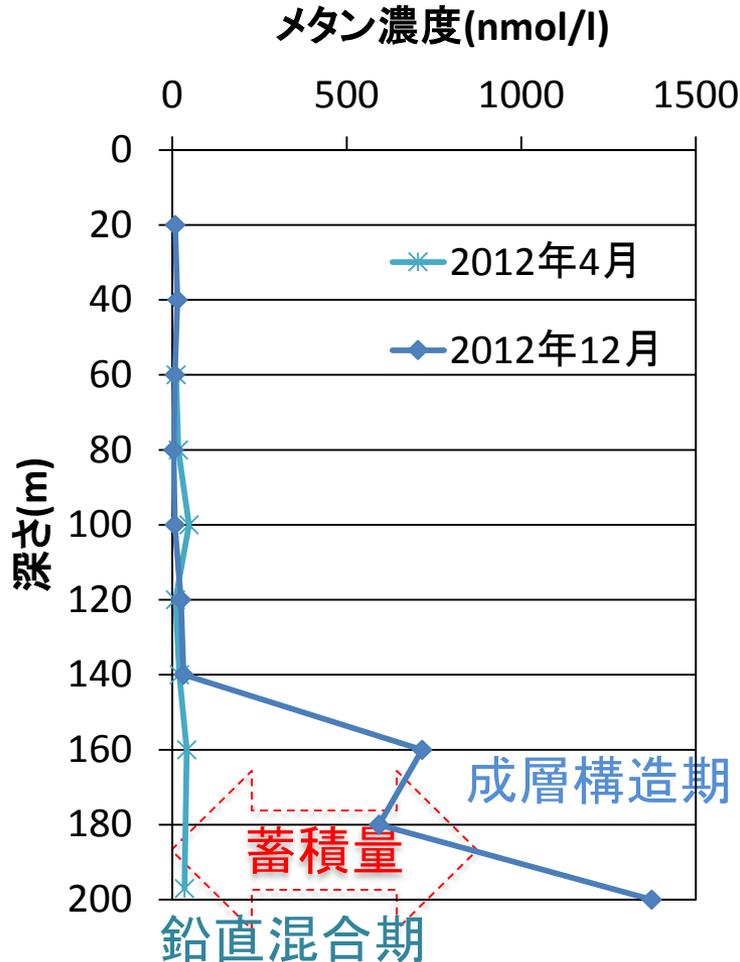
全炭酸濃度(mg/l)



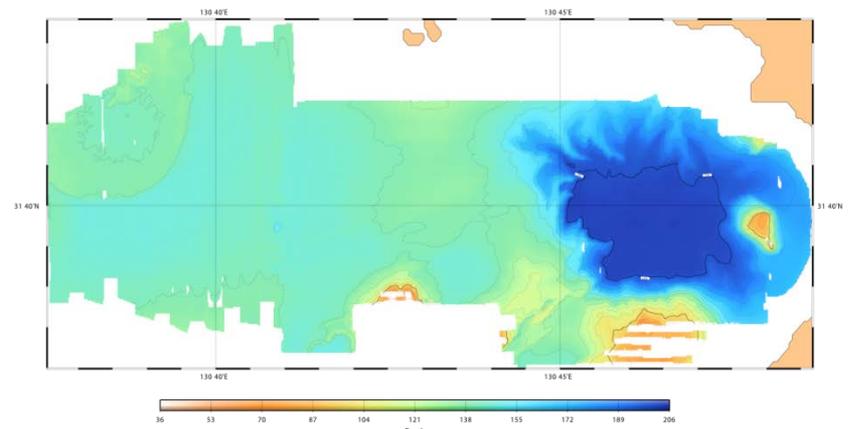
鉛直混合と成層構造



フラックス算出方法



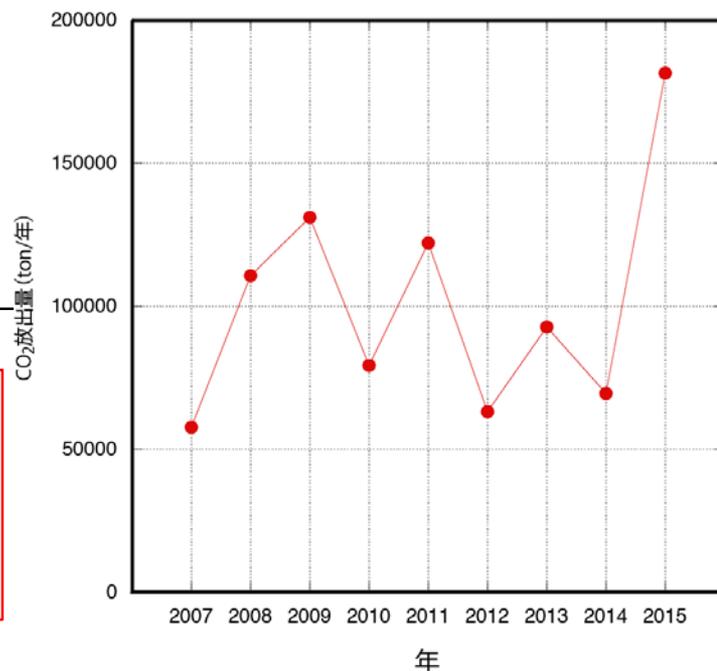
- ◆鉛直混合期は表層から海底まで均一
- ◆鉛直混合期～成層構造期までに蓄積した濃度を深さごとに求め
その間の時間及び体積から算出
海底地形図を基に求めた
- ◆左図の場合2012年のフラックスが求まる



本研究で見積ったフラックス

試料採集年	算出期間	CO2 flux (ton/y)
2007	3 - 9月	57,000
2008	3 - 10月	110,000
2009	3 - 10月	130,000
2010	3 - 1月	79,000
2011	3 - 11月	120,000
2012	3 - 12月	63,000
2013	3 - 12月	92,000
2014	3 - 12月	70,000
2015	3 - 7月	182,000

- 本年7月の観測で底層水中に多量の二酸化炭素が蓄積
- 本年3月以降、例年にないペースでマグマ起源二酸化炭素が放出されている



他の活火山との比較

火山	CO ₂ フラックス(ton/y)	測定年
草津白根山	511	2003
薩摩硫黄島	29,200	2000
有珠山	124,100	1999
伊豆大島	1,095	1997
三宅島	1,569,500	1998

齊藤(2004)より

本研究で求めたCO₂フラックスは噴火直前の有珠山から報告された異常な高い値と同等

本年度観測された若尊のCO₂フラックス値は噴火の危険性を検討するレベルに達している可能性が高い！

桜島北部海岸(二俣港)で観察された ガス湧出



- 8月16日に地元住民により泡が確認
- 8月21日および9月1日に試料採集を実施

始良カルデラ周辺の海底湧出ガス組成

採集地	ガスのタイプ	CO ₂ %	O ₂ %	N ₂ %	Ar %	CH ₄ %	C ₂ ppm
-----	--------	-------------------	------------------	------------------	------	-------------------	--------------------

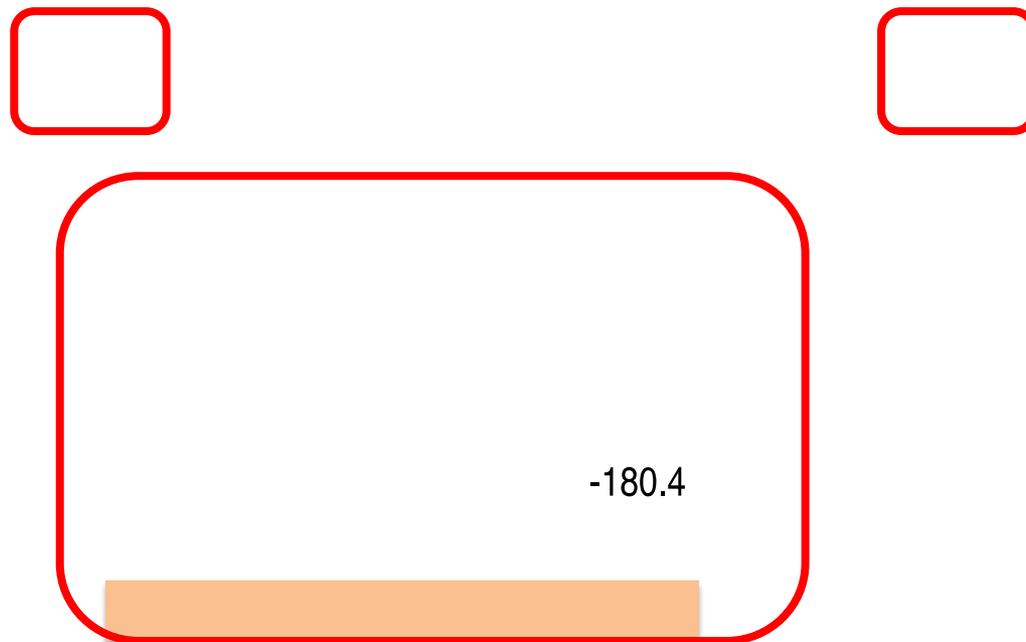
敷根海岸

海面ガス

-180.4

二俣港

海面ガス



メタンの起源

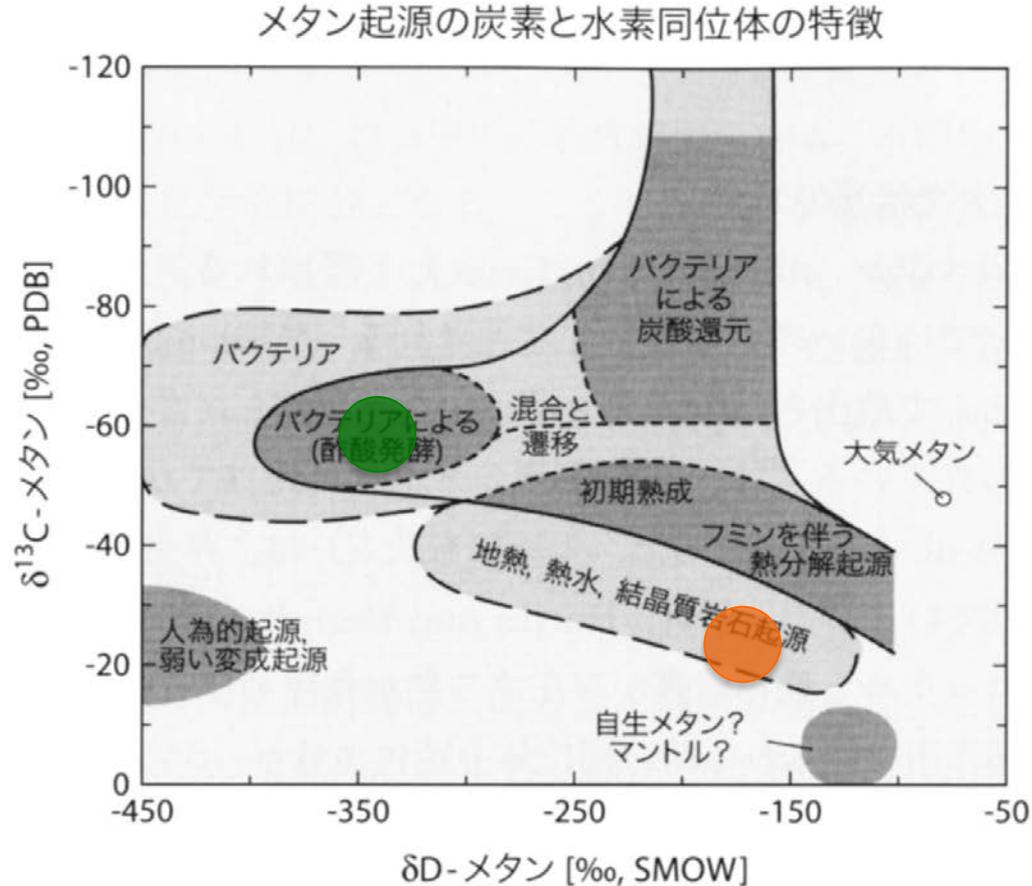
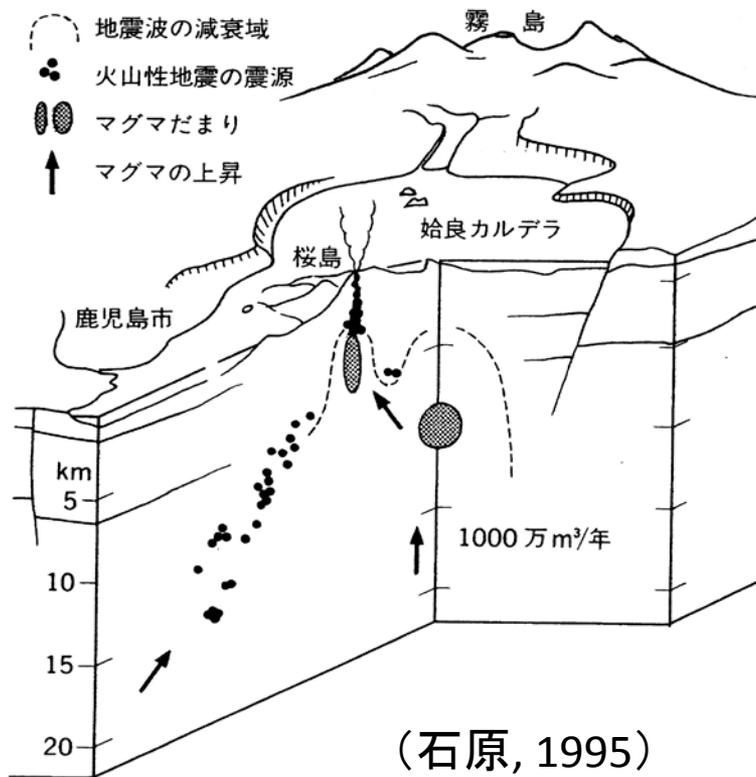


図 64 : 起源の異なる天然ガス中の CH_4 (メタン) の $\delta^{13}\text{C}$ 値および δD 値の変動 (Whiticar 1999 による) .

若尊と桜島との関係

- 火山としてはそれぞれ異なる活動史を持つ
- 若尊(=始良カルデラ)は、マグマ溜まりを共有している
- 今回の二酸化炭素フラックスの急増は桜島の活動と連動したものなのかは今後の研究が待たれる



まとめ

- 海水中の溶存二酸化炭素濃度を観測することで海底火山の活動評価が可能であることが示された
- 活火山若尊は噴火活動への注意が必要なレベルに達しているかも知れず、今後の観測の継続が重要
- 今後海底火山の噴火予知に向けて継続的な観測と、迅速に分析が行えるシステムの構築が望まれる

謝辞

試料採取では海洋研究開発機構所属の新青丸、淡青丸、なつしま、および鹿児島大学所属の南星丸を利用させていただきました。乗組員の方々にこの場を借りてお礼申し上げます。

