A photograph of Mount Hakone, a volcano in Japan. The mountain is dark and rocky, with several plumes of white volcanic gas rising from the slopes. In the foreground, there are some buildings and a road, suggesting a tourist or research area. The sky is blue with some clouds.

火山ガスの観測から箱根山の 火山活動を予測できるか？

○代田 寧¹、大場 武²、谷口無我³、十河孝夫⁴
(1 環境科学センター、2 東海大学、
3 気象研究所、4 温泉地学研究所)

- 火山ガスの観測から箱根山の火山活動を予測できるか？（本発表）
- 箱根山大涌谷から放出される火山ガスをはかる～サンプリングと迅速分析～（次の発表）

**環境科学センターと温泉地学研究所が
共同で火山ガスの調査研究を実施**

2015.7.10

水蒸気噴火の火口

蒸気井



火山ガスとは？

マグマからの揮発性成分の脱ガス

揮発性成分

約 98%

水蒸気 (H_2O)、フッ化水素 (HF)、塩化水素 (HCl)、
二酸化硫黄 (SO_2)、硫化水素 (H_2S)、二酸化炭素
(CO_2)、水素 (H_2)、窒素 (N_2)、ヘリウム (He)、アル
ゴン (Ar)、メタン (CH_4)、一酸化炭素 (CO) など

火山ガス研究の意義

火山ガス＝地下から送られた手紙（メール）
（地下の情報が含まれている）



火山の活動状況を知る上で重要

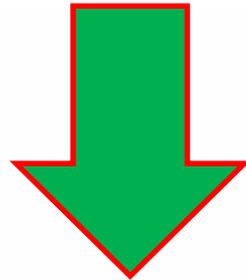
手紙（メール）の読み方

（化学組成、同位体比、**時間変化**）

一般的な火山ガスの採取・分析方法

方法の詳細は次の発表で説明

- 分析技術・専門的知識・経験が必要
- サンプルング・分析ともに煩雑
- 結果が出るまでに時間がかかる



頻繁に測定することは難しい

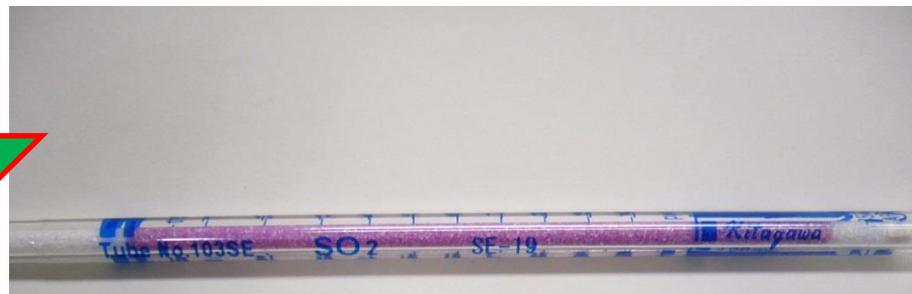
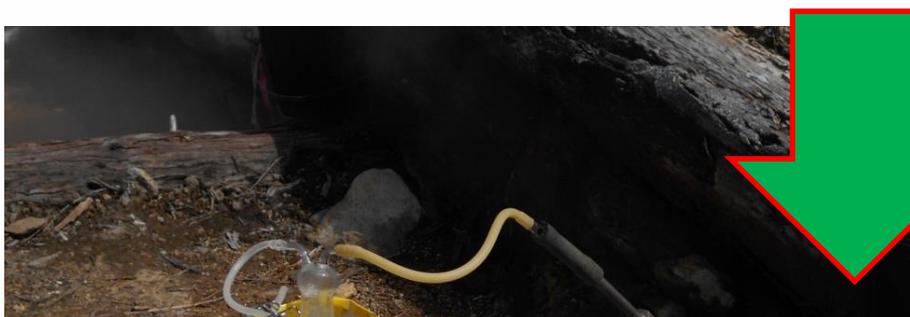
検知管を用いた簡便な方法

- 噴気孔にパイプを挿入し、ガスを吸引
- 冷却捕集ビンを経由して、水蒸気を除去
- 検知管にて、硫化水素、二酸化硫黄、二酸化炭素、酸素の濃度を測定



検知管を用いた簡便な方法

- 現場ですぐに結果が出る
- 専門的な技術をあまり必要としない
- 測定頻度を高めることが可能



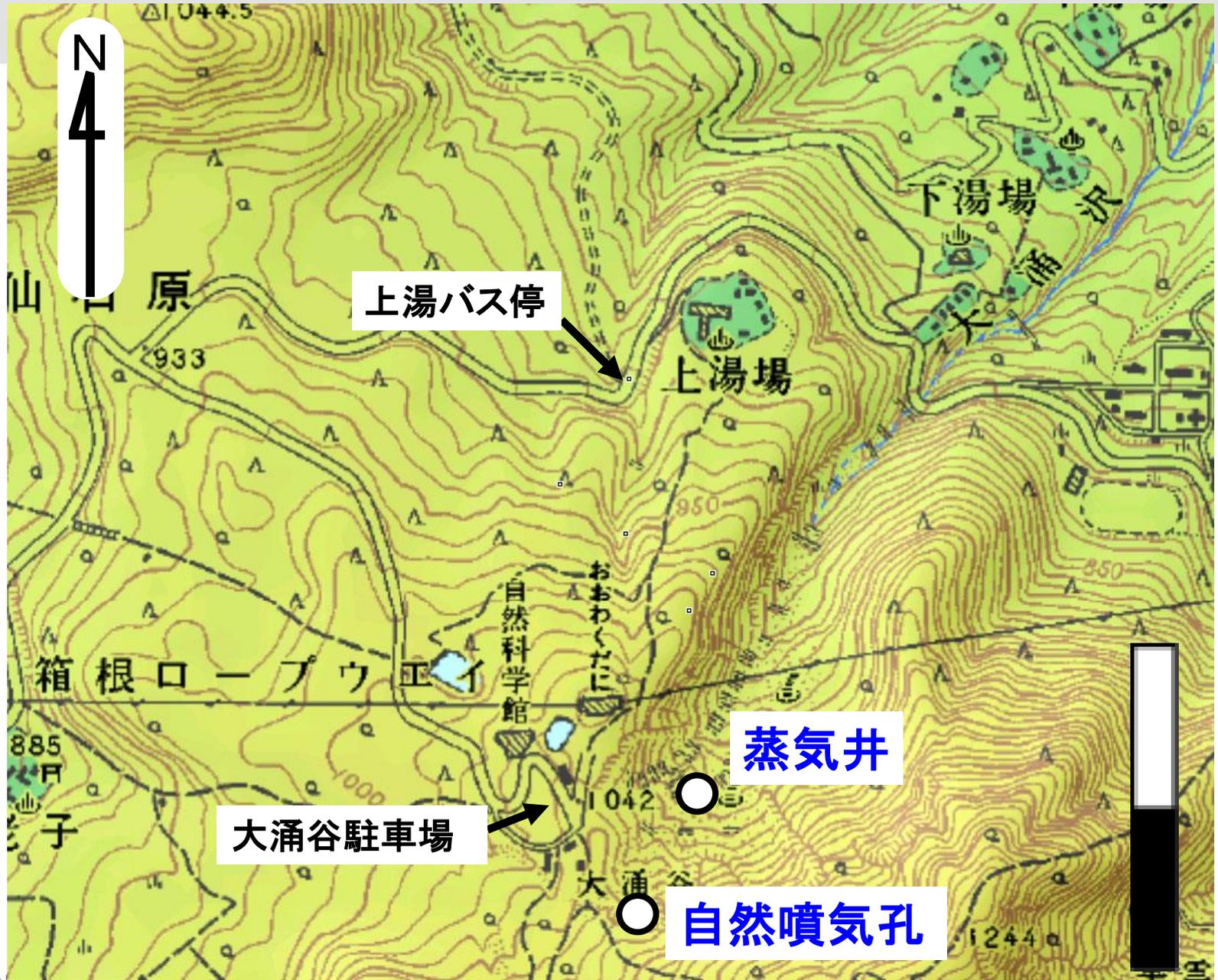
特定の成分の時間変化を調べるのに有効

検知管を用いた簡便な方法

- 水溶性のガス (SO_2 や HCl) の正確な測定は難しい
- 測定できる成分が限定される (不活性ガス (N_2 や He など) は測定できない)

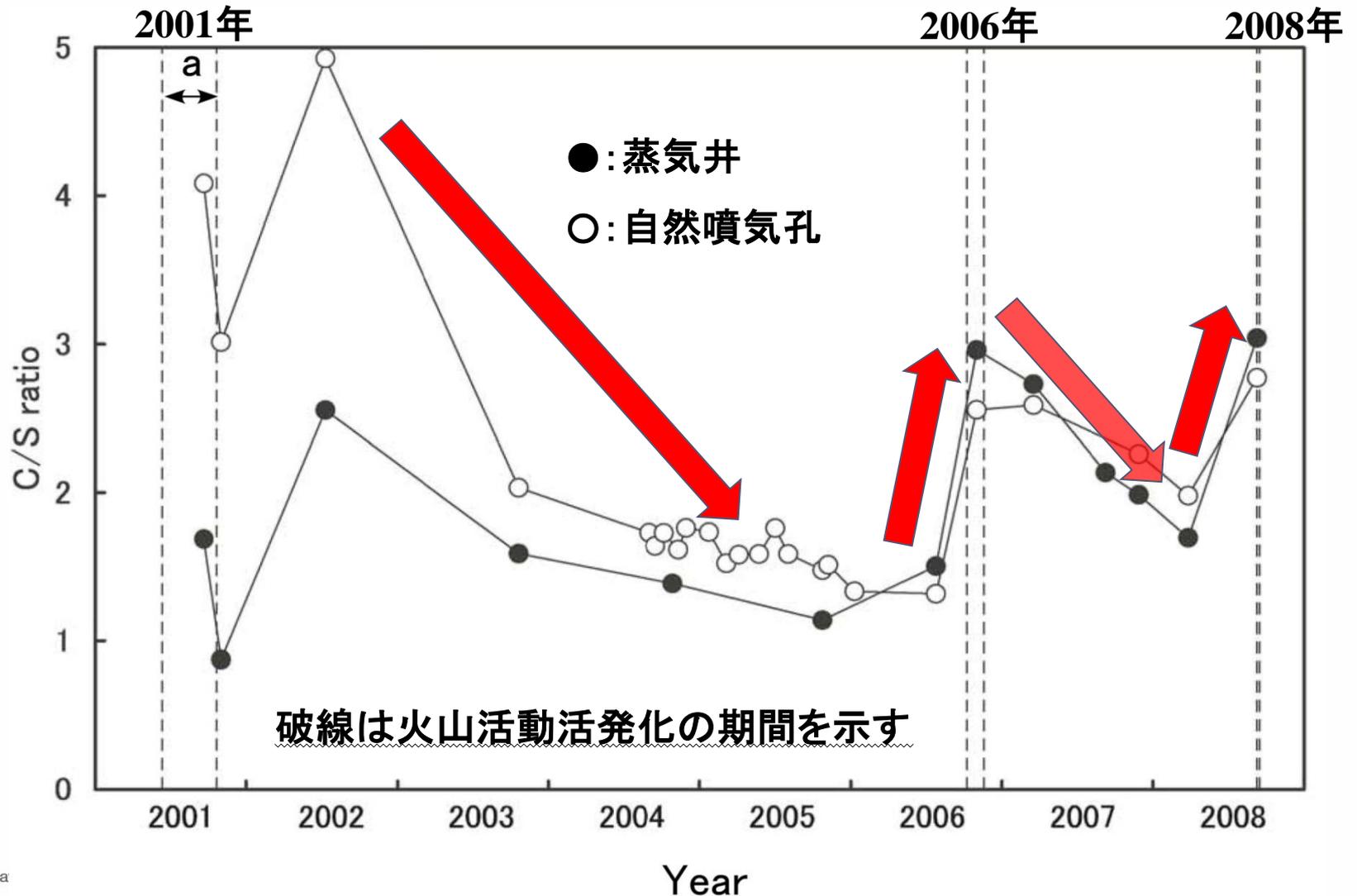


特定の成分の時間変化を調べるのに有効



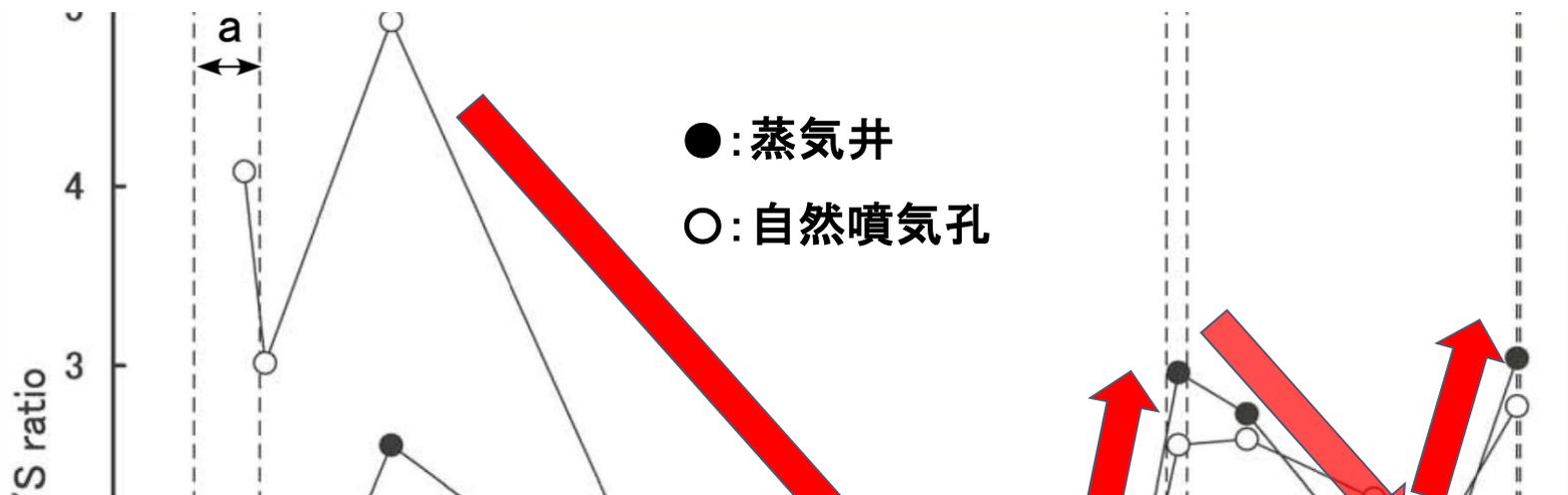
火山活動活発化とガス組成の変化

炭酸ガス(CO₂)と硫化水素(H₂S)の比率の変化



火山活動活発化とガス組成の変化

火山活動が活発化した際にCO₂/H₂S比が増加



自然噴気中のCO₂とH₂Sを測定することが火山活動の予測に有効となる可能性がある





- 2001年の活動以後に新たに形成
- 2011年の夏頃から噴気域拡大

上湯バス停

上湯場

上湯噴気地

大涌谷が立入規制されても継続的な測定が可能

蒸気井

大涌谷駐車場

自然噴気孔

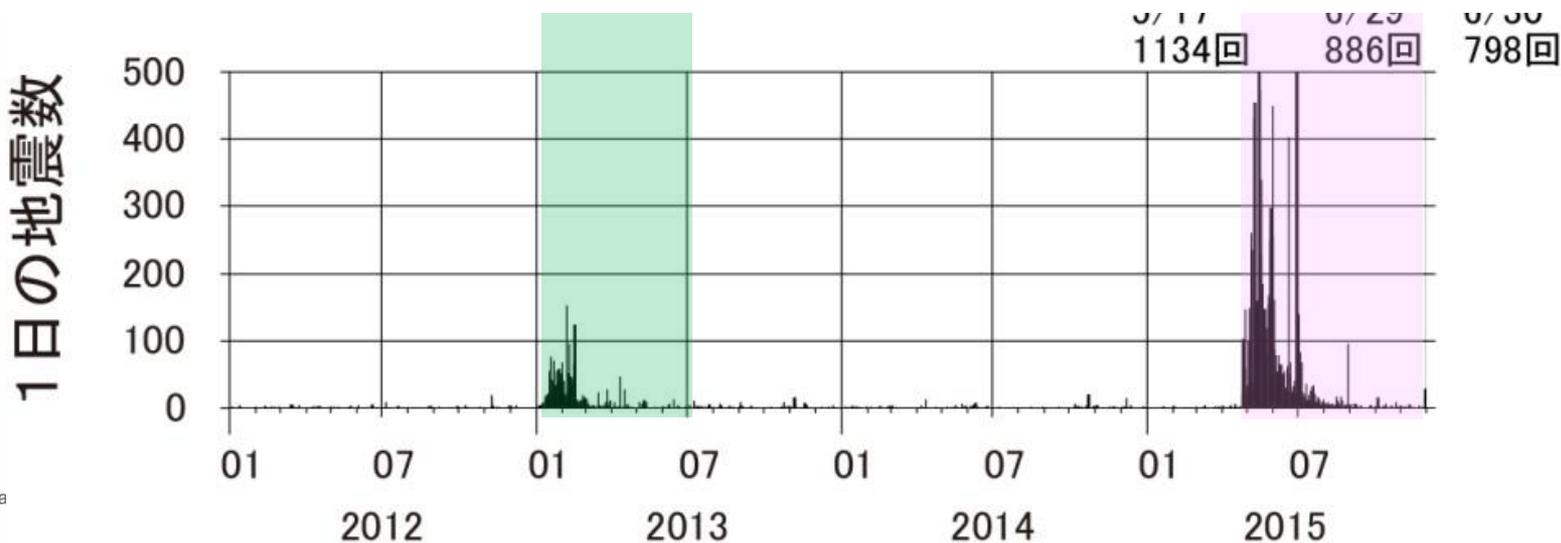


2013年と2015年の活動に伴う変化

上湯噴気地

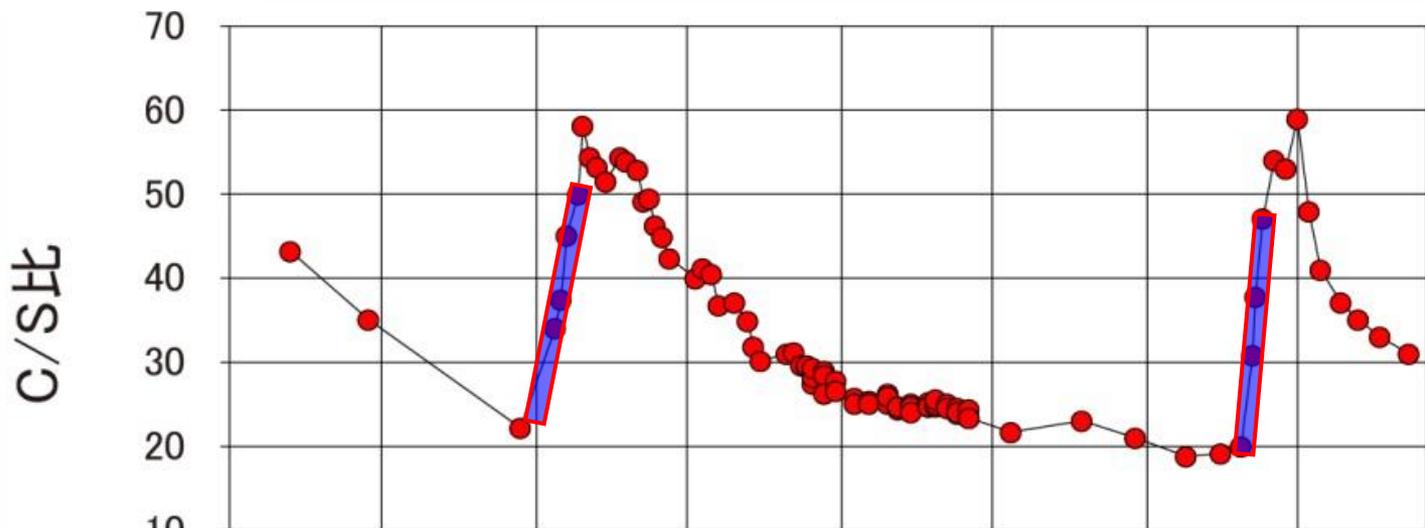


群発地震の発生とほぼ同期してC/S比が増加

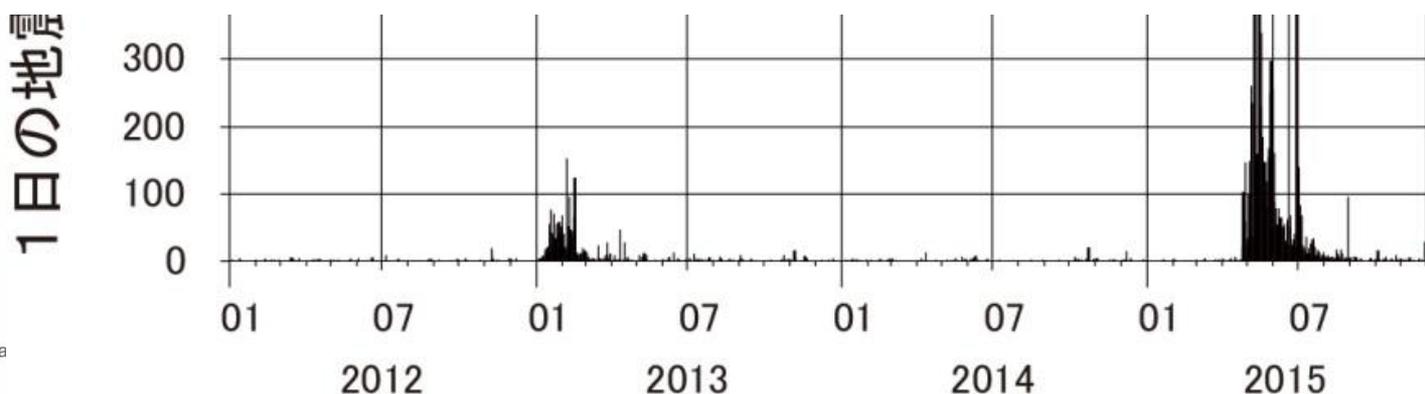


2013年と2015年の活動に伴う変化

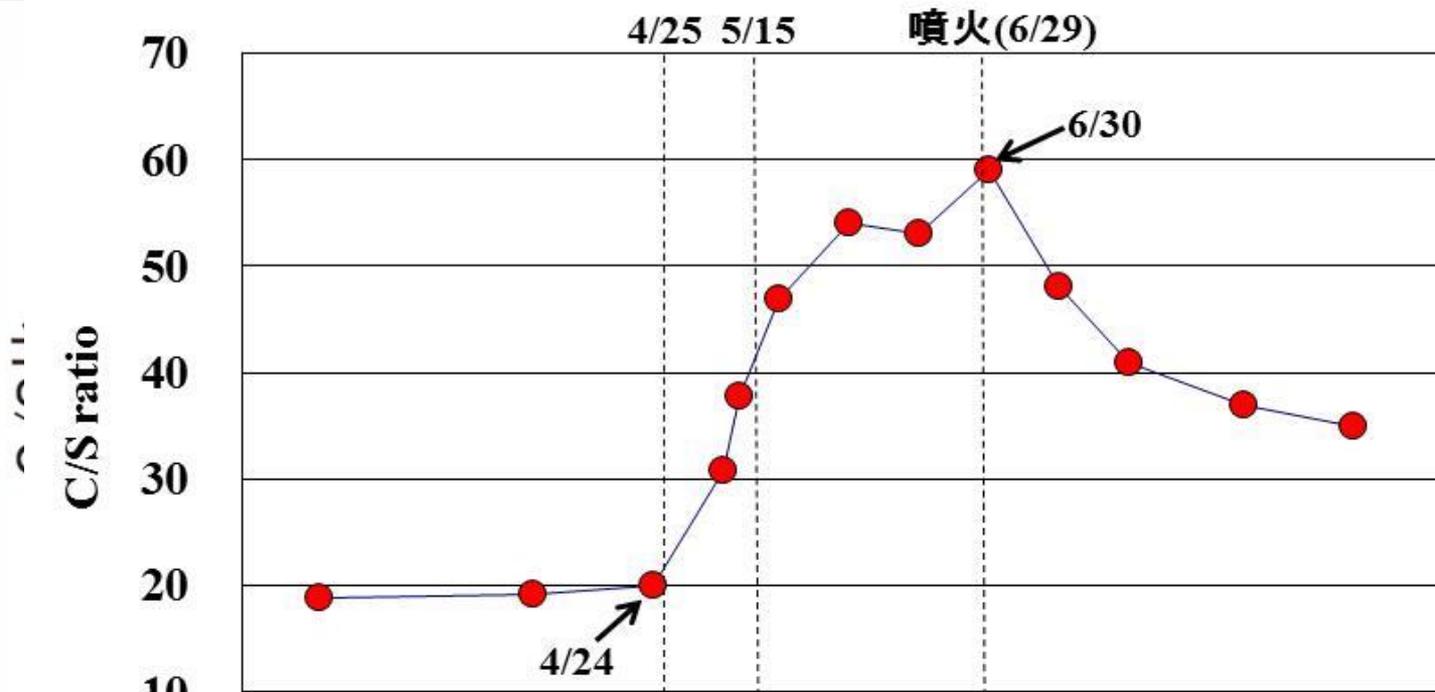
上湯噴気地



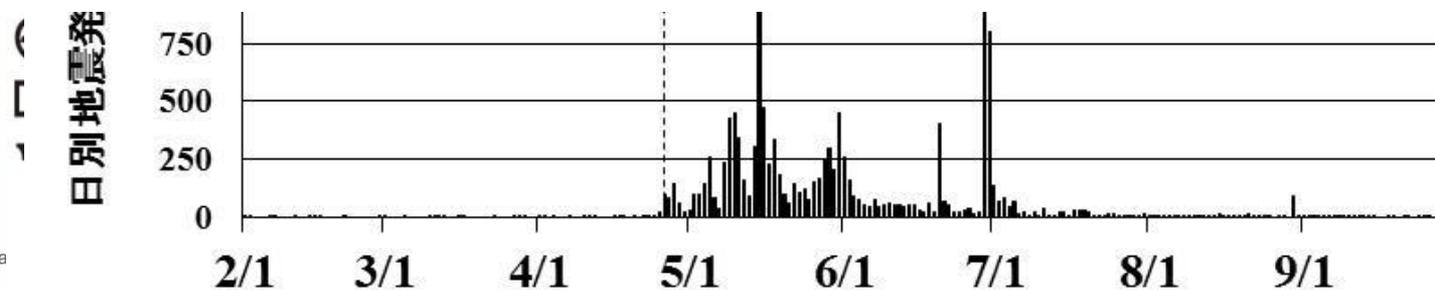
C/S比の増加速度(傾き)が活動規模を推測するうえでの指標になるかもしれない



2013年と2015年の活動に伴う変化



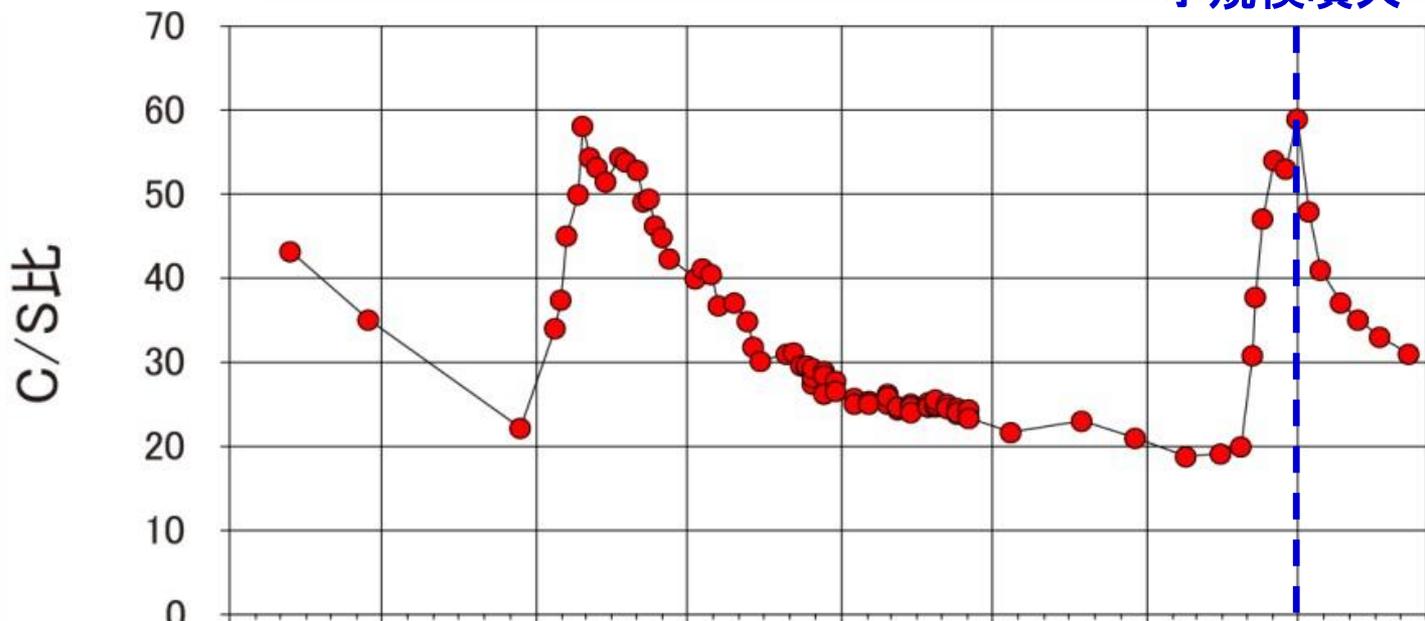
火山ガスの組成変化から、火山活動はまだ低下していないとの判断に寄与できるものと考えられる



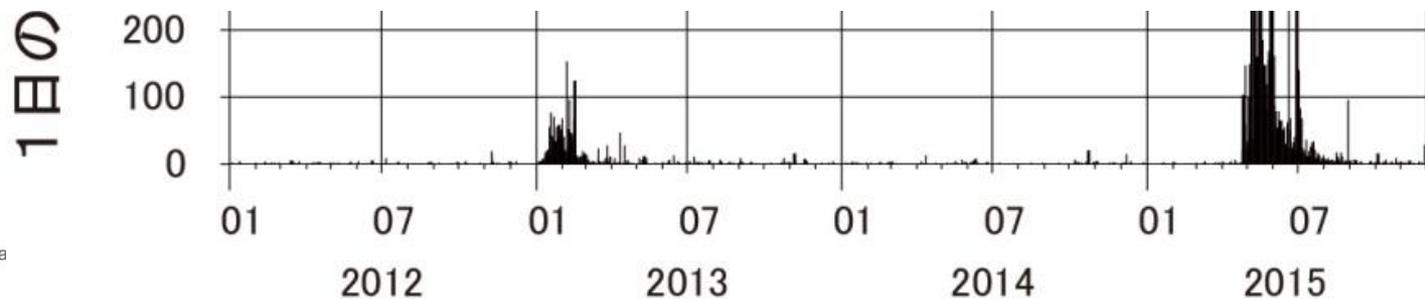
2013年と2015年の活動に伴う変化

上湯噴気地

小規模噴火

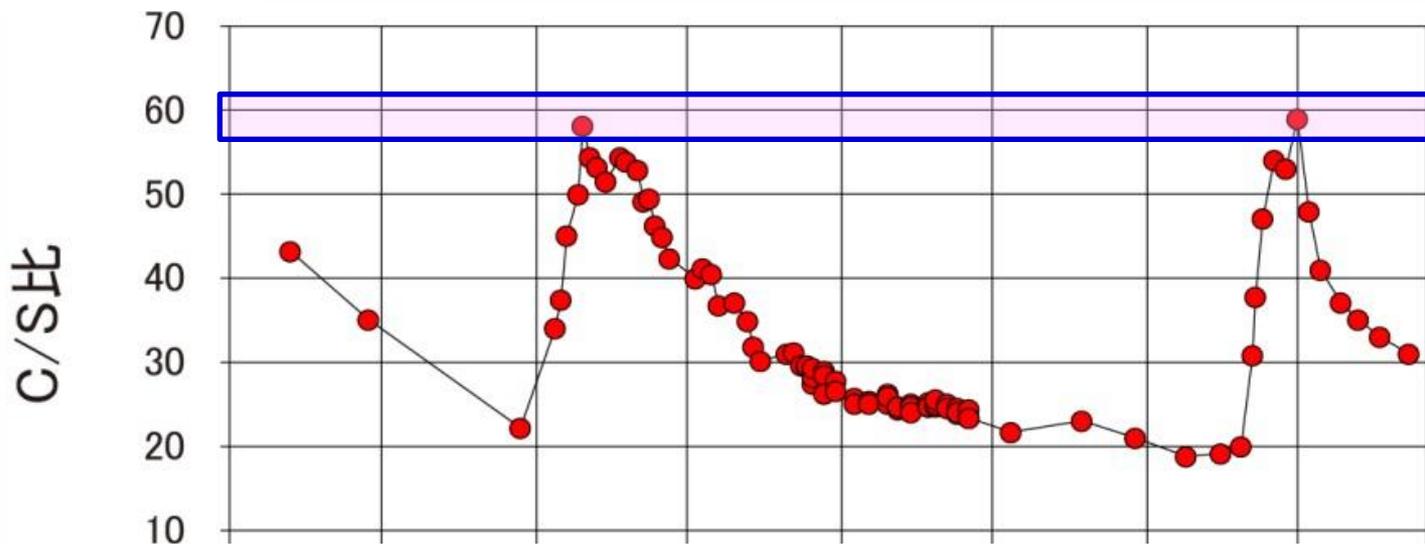


火山ガスの組成変化からも
活動のピークは小規模噴火の時期といえる

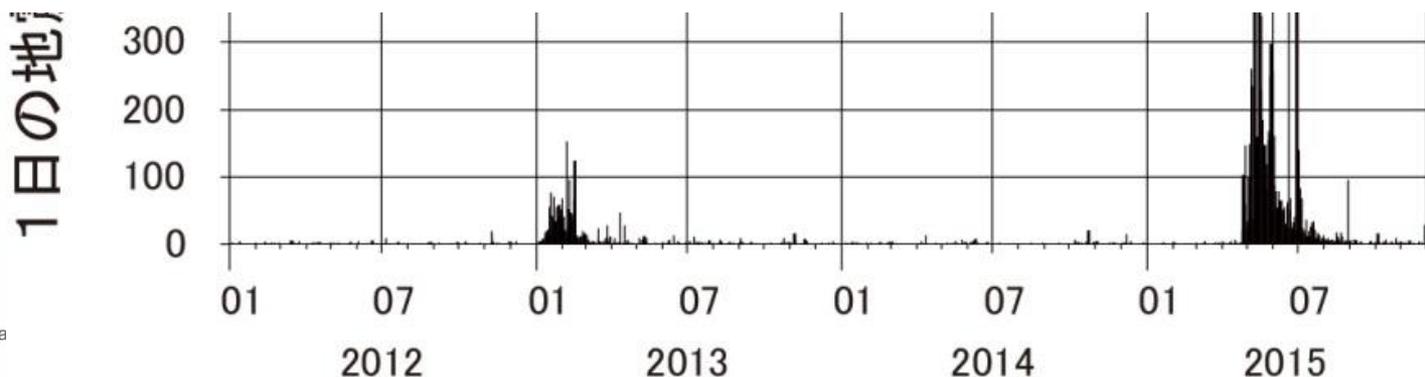


2013年と2015年の活動に伴う変化

上湯噴気地



活動のピーク時期や現在の状況の予測に
寄与できる可能性がある



ま と め

- 火山ガス組成(C/S比)の変化が、火山活動の消長と非常によく対応しており、火山活動の予測に寄与できる可能性がある。
- 地震活動の活発化とほぼ同時期にC/S比が増加している(事前に活発化を予測するのは難しい)。
- 火山活動が活発化した後の活動予測には有効と考えられる(活発な状態が続いているのか、それとも終息に向かっているのか)。
- 火山活動の監視には、地震活動や地殻変動とあわせて、総合的に評価することが必要。

ま と め

詳細は、昨年発行された神奈川県温泉地学研究所報告を参照してください。

**代田 寧・大場 武・谷口無我（2017）箱根火山における活動活発化に連動した噴気組成（C/S比）の変化，
神奈川県温泉地学研究所報告，49，29-38.**

※神奈川県温泉地学研究所のHPより閲覧（ダウンロード）できます。

ご清聴ありがとうございました