

文部科学省科学研究費補助金特定領域研究

# 火山爆発のダイナミックス

略称名：火山爆発（領域番号422）

研究期間：平成14年度～平成18年度

## 出席者

領域代表者：井田喜明（兵庫県立大学教授）

計画研究代表者：谷口宏充（東北大学教授）

計画研究代表者：小屋口剛博（東京大学教授）

# 研究目的: 火山爆発の素過程や発生機構について 学際研究により学術的な理解を深め、災害軽減に寄与する

A04: 地表現象  
(災害要因の  
計算コード開発)

工

A01: 発生場  
(活火山の状態把握)

火山性地震

爆風

噴霧流

噴煙

山体膨張

気泡流

破碎

脱ガス  
発泡

上昇

マグマ

蓄積

供給

A05: 災害軽減  
(情報伝達法・社会の反応)

社

災害

火碎流

A03: メカニズム  
(流動現象の  
計算コード開発)  
(噴火の素過程の解明)

工

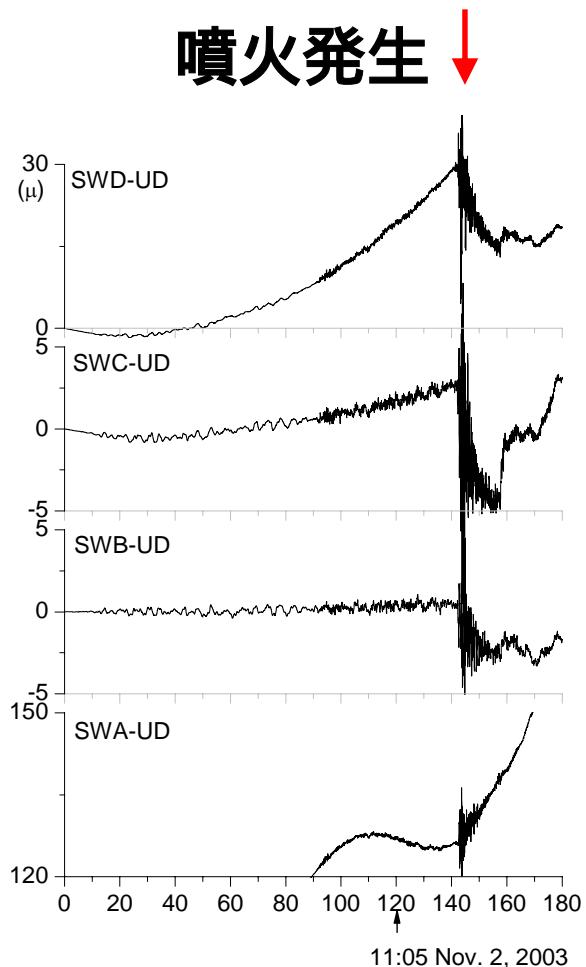
A02: 準備過程  
(マグマ等の物性の測定)

# 新開発装置による火口近傍観測

(諏訪瀬島)



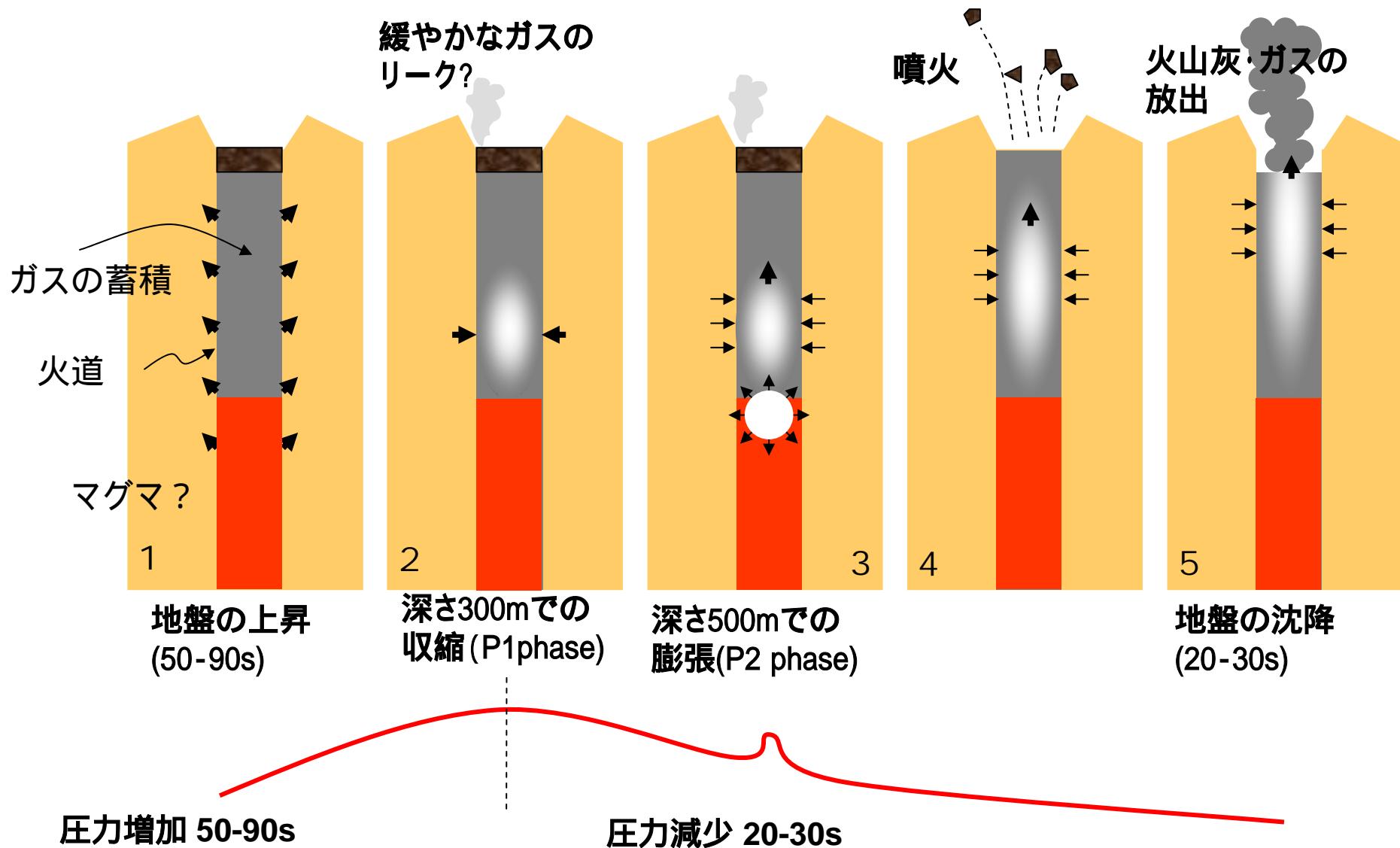
地表現象と  
対応した  
地震・地殻  
変動データ



二酸化硫黄遠隔測定装置(DOAS)  
の開発と試験観測

広帯域地震計にとらえられた  
小爆発直前の山体膨張

# 諏訪之瀬島の噴火モデル



# マイクロライト減圧速度計の開発

## 伊豆大島1986年B火口噴火への応用

研究成果-A02

### 減圧速度計とは

マイクロライトの数密度が発泡速度に支配されていることを利用して減圧速度やマグマの上昇を定量的に求める

### 応用結果例

減圧速度

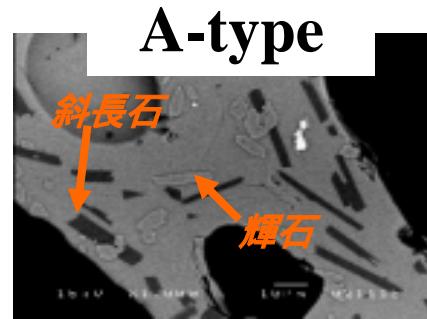
$\Rightarrow 0.5 \sim 10(\text{bar/s})$

上昇速度

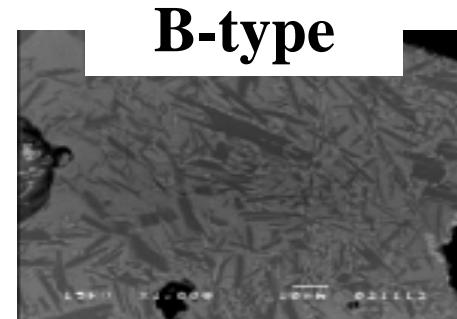
$\Rightarrow 2 \sim 50(\text{m/s})$

水の析出速度

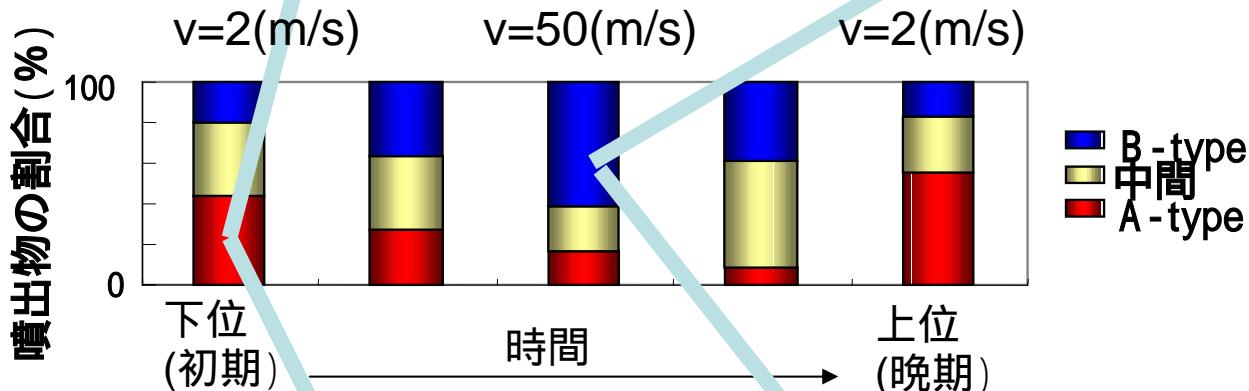
$\Rightarrow 0.001 \sim 0.02 \text{ wt\% / s}$



数密度が小さい



数密度が大きい



# マグマ物性測定： メルト中の水の拡散係数・赤外分光モル吸光係数の精密決定

気泡の成長 水の拡散律速

水の解離反応を考慮した拡散係数の決定

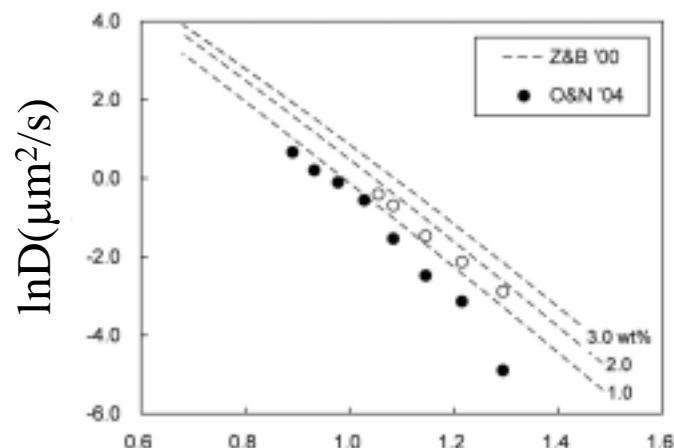
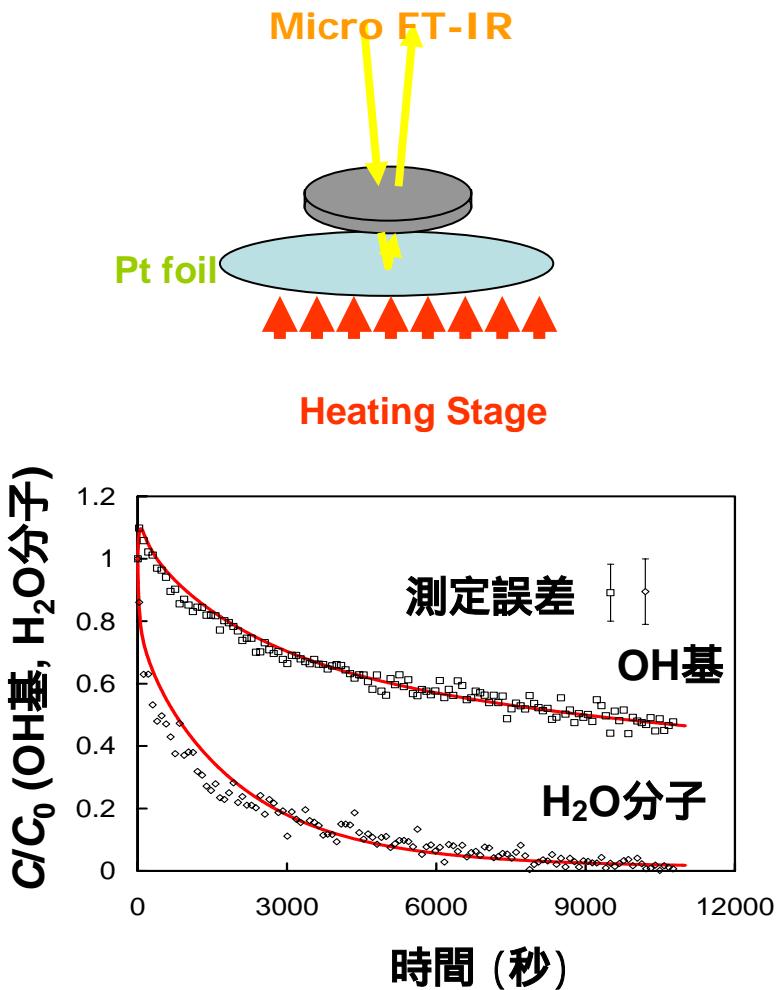
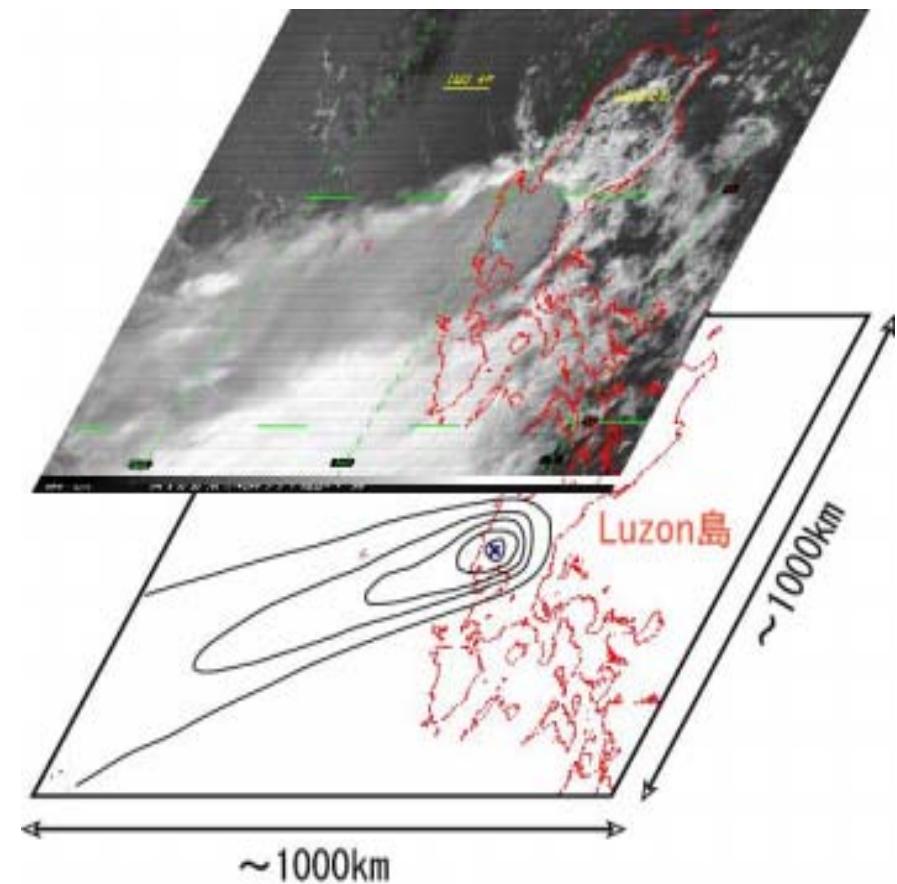
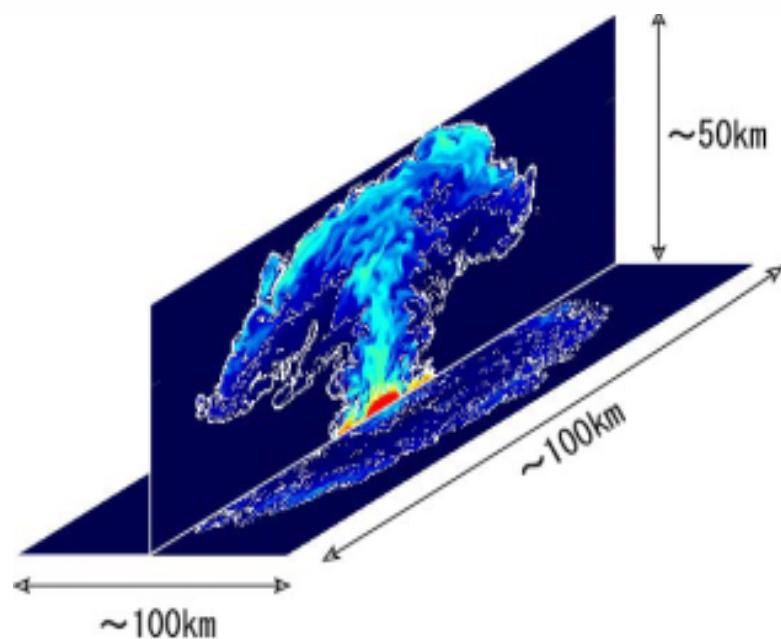
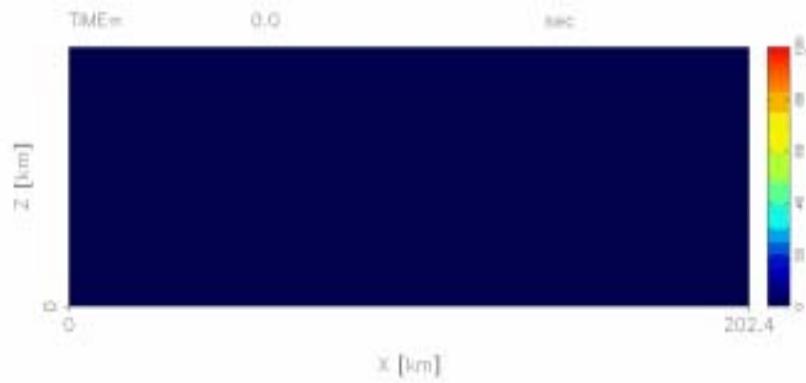


Fig. 3. The apparent diffusivity of water in a silicic melt/glass as a function of temperature. The dashed lines represent the diffusivity at 1.0, 2.0 and 3.0 wt% total water and 0.1 MPa by Behrens (2000). The solid circles represent the diffusivity data at 0.7 wt% total water and 0.1 MPa, and the open circles; 1.9 wt% and 0.1 MPa by Okumura and Nakashima (2004).

Okumura et al., 2005



# 精密な3D噴煙シミュレーション ：リモートセンシング記録と対応

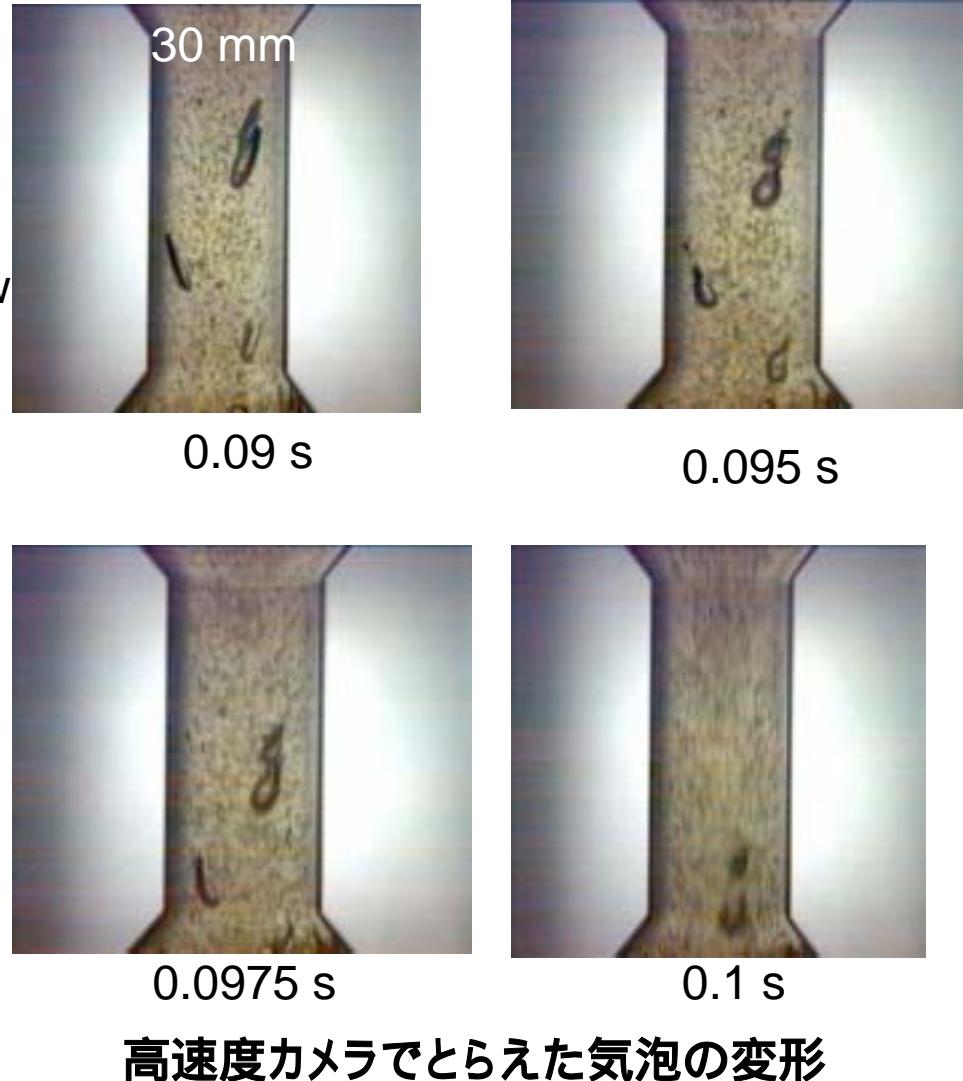


Suzuki et al. 2005

# 高粘性気泡流体の高速流動の可視化



flow  
↓



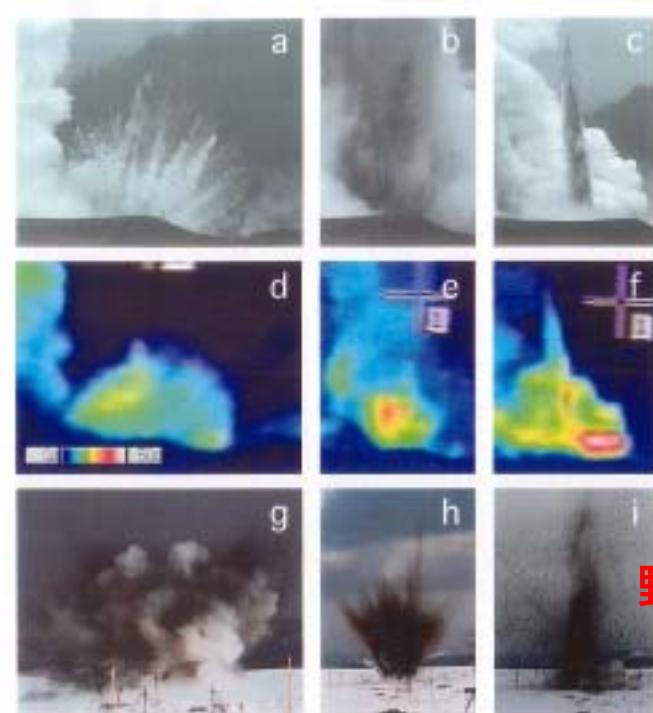
高粘性流体を用いる流動実験装置

高速度カメラでとらえた気泡の変形

# 野外/室内爆発実験と噴火観測に基づく 火山爆発スケーリング則の確立

研究成果-A04

- エネルギー量・深度と噴石や火碎サージなど地表現象の広がりとを結ぶ法則を確立する
- 噴火シミュレーターへの組み込みと災害予測の可能性が高まった



スケール化深度大

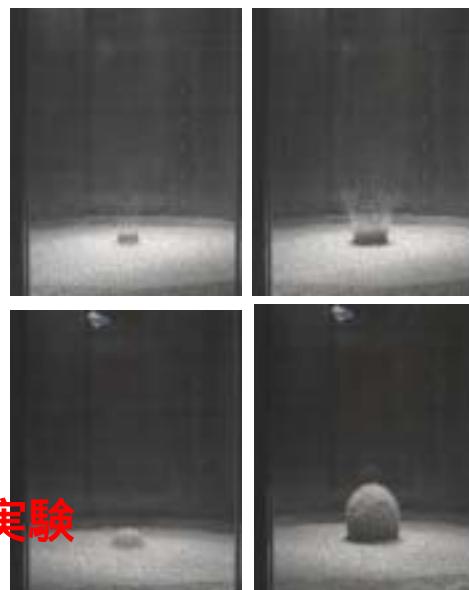
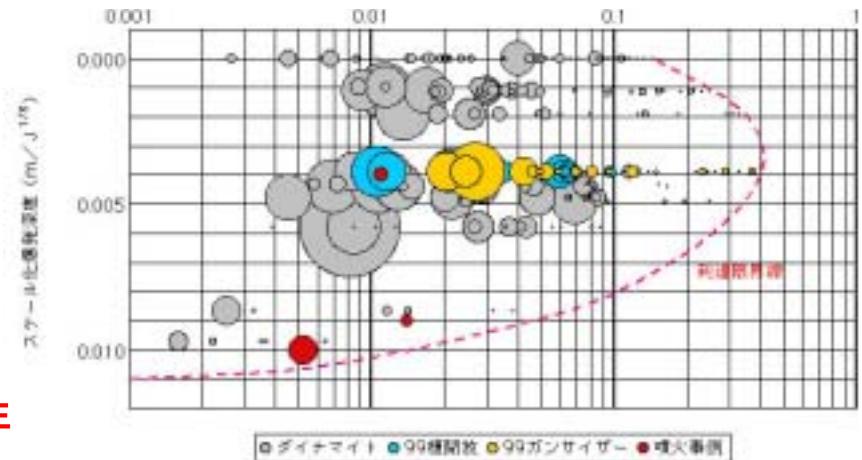
有珠2000年  
可視画像

有珠2000年  
熱赤外画像

野外爆発実験

室内爆発実験

弾道放出物の到達距離 vs 重量 vs 爆発深度



エネルギー量  
= 一定

喷出口径

# MOVE搭載システムの基本構成と 現在までに確認できた性能

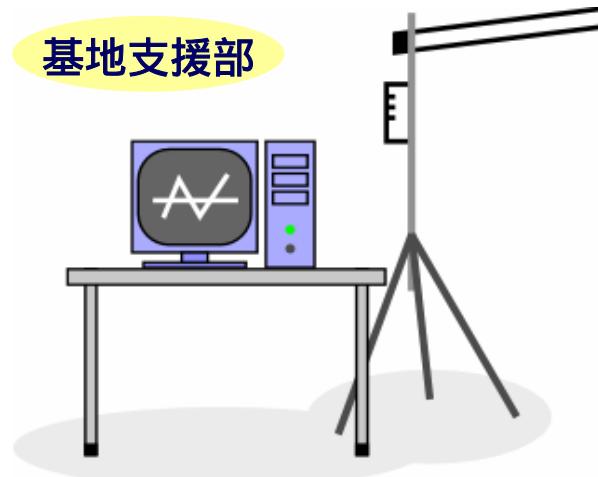
研究成果-A04  
(A01と連携)

- MOVEと基地局との無線操作1km可
- 計測システムと基地局との通信  
見通しのよい場合2km可
- バッテリによる連続40時間の運用
- 約11時間分の映像(2ch)+波形データを保存
- 振幅、時間スケールの広い圧力変動の計測

計測記録部



基地支援部



阿蘇山での走行試験

予知連会長  
予知連事務局  
臨時委員  
オブザーバ  
合同観測班  
気象庁  
気象研究所  
防災科研

## 2 科学的 資料DB

[詳細表示](#) [リスト表示](#)

### 外部資料DB

#### ▼有用情報クリップ集 SEARCH

現地発信情報  
部外専門家情報  
新聞  
テレビ報道

[詳細表示](#) [リスト表示](#)

#### ▼Webサイト

Google.  
ある火山  
早川研究室  
まえちゃんねっと掲示  
ホットペッパー

## 3 外部 資料DB



## 5 会議室

会議室



## 6 票決

票決



## 7 広報用 資料室

広報用資料室



## 10 アーカ イブ参照

アーカイブ



## 8 ファイ ル共有

ファイル共有



## 9 スケ ジューラ

スケジュール調整



## 4 思考エリア（共有機能つき）



## 10 アーカイブ作成

操作方法は→ [こちら](#)

oooo89

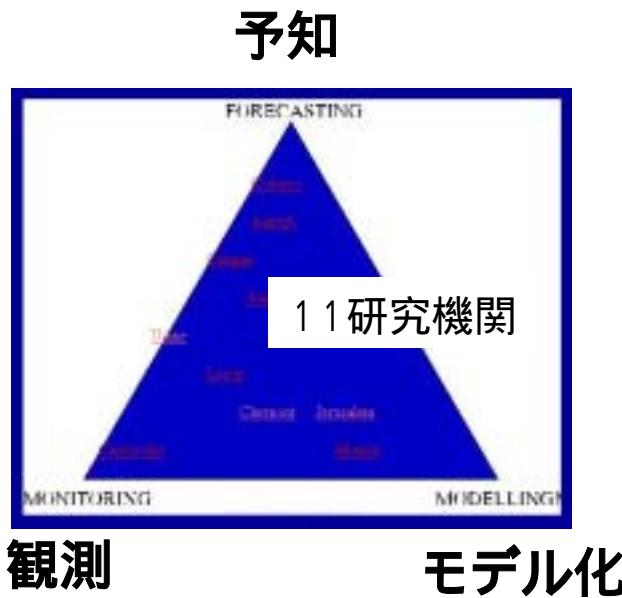
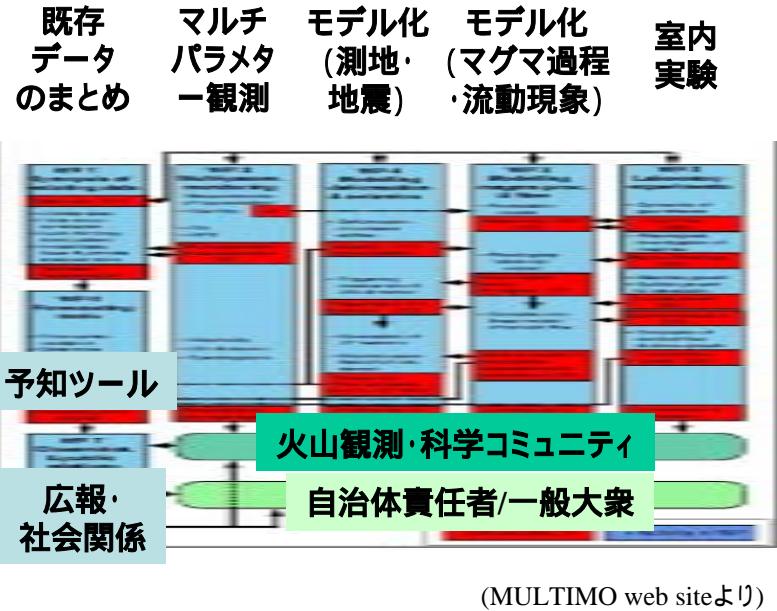
# 研究項目間の連携について

- 2005年1月に神戸で開いた国際研究集会などを契機に、領域内で領域全体の目標が鮮明な形で共有されるようになった。
- 新しい観測機器の開発は、主体となるA04が観測を受け持つA01と協力して、円滑に進められてきた。
- 噴火過程の解明を目指すA02とA03は、頻繁に情報交換を図り、助け合いながら研究を進めている。
- 噴火シミュレータの実現を目指して、その原型を研究期間内に作る方針が固まり、すべての研究項目がその作成に協力する体制が作られつつある。

# MULTIMO(欧洲國際総合火山研究プロジェクト)

(Multi-Disciplinary Monitoring, Modelling and Forecasting of Volcanic Hazard)

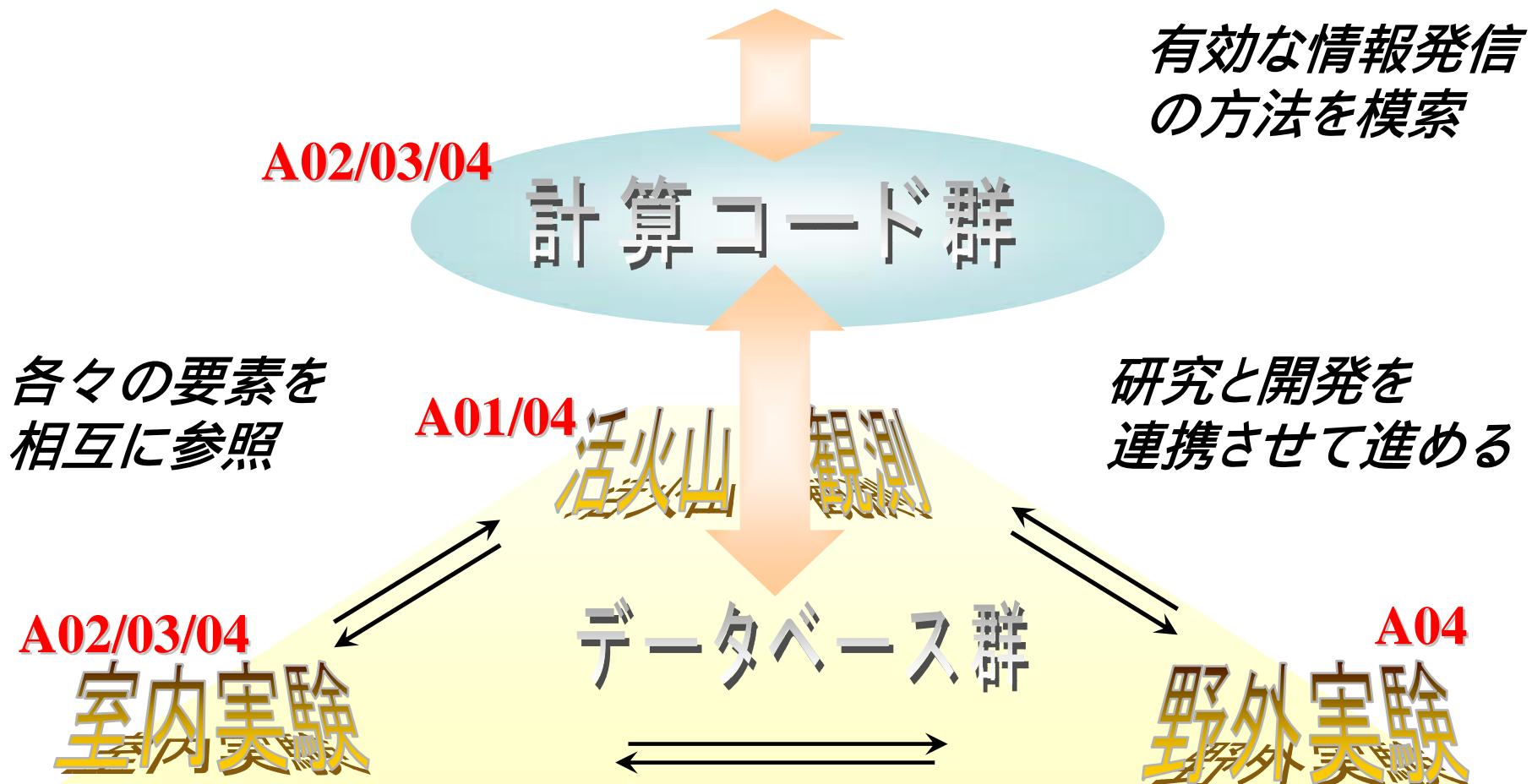
火山災害の軽減に向けて、学際的な研究領域を組織



**MULTIMOは、噴火モデルを用いて観測データを解釈することに重点をおくのに対し、本特定領域の“噴火シミュレーター”は、噴火過程の物理的な理解に立って、信頼性の高い予測システムを組み上げることを目標にする。**

# 将来の予測システムに向けて、噴火シミュレータの原型を構築

## A05 噴火予知・社会への情報発信



# まとめ

1. 領域の研究期間が半ばを過ぎた頃から、研究は加速し、全ての研究項目で重要な研究成果が公表され始めた。主な装置の開発も、現在までにほぼ目処がついた。
2. 国際研究集会などを契機に、領域の目標が共有化され、研究項目間の協力で個々の研究の進展にもはずみがついた。
3. 噴火シミュレータの構築に向けて、その原型を領域の成果として作る方針が固まり、その枠組みに沿って研究成果がまとめられる。