

## 平成22年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

## 1. 共同利用種目 (該当種目にチェック)

- 特定共同研究(A)     特定共同研究(B)     特定共同研究(C)     一般共同研究  
 地震・火山噴火予知研究     施設・実験装置・観測機器等の利用  
 データ・資料等の利用     研究集会

2. 課題番号または共同利用コード 2010-G-15

## 3. プロジェクト名、研究課題、集会名、または利用施設・装置・機器・データ等の名称

和文：爆発的火山噴火における火口近傍での噴流構造に関する実験的数値解析的研究英文：Experimental and numerical studies of free-jet structure induced by explosive volcanic eruptions4. 研究代表者所属・氏名 室蘭工業大学・齋藤務(地震研究所担当教員名) 小屋口 剛博

## 5. 利用者・参加者の詳細 (研究代表者を含む。必要に応じ行を追加すること)

氏名	所属・職名	利用・参加内容または施設,装置,機器,データ	利用・参加期間	日数	旅費支給
齋藤 務	室蘭工業大学・教授	地震研担当者との研究 打ち合わせ	H22 6.25-6.26 (2)	4	有
			H23 3.01-3.03 (2)		
畠中和明	室蘭工業大学・大学院 (M2)	地震研担当者との研究 打ち合わせ	H22 6.25-6.26 (2)	4	有
			H23 3.01-3.03 (2)		

## 6. 研究内容 (コンマ区切りで3つ以上のキーワードおよび400字程度の成果概要を記入)

キーワード：噴煙，自由噴流，数値計算，可視化，不足膨張，

火山噴火時の噴煙は環境に大きな影響を与えるため、その挙動を研究する意義は大きく、地震研究所でも既に様々な角度から研究が行われている。特に爆発的火山噴火における広域的な噴煙の振舞いを理解するためには、火口付近で生じる噴流と波動の相互干渉を詳しく調べる事が重要であるとの認識の下、本共同研究を実施した。本提案研究では、火口に相当する噴流出口近傍の形状が噴流特性にどのように影響するかを明らかにするため、実験および数値解析を行った。実験では、シュリーレン法による可視化法および定量測定が可能とされるアセトン PLIF 法を用いて、異なるノズル形状で生じる超音速自由噴流の可視化画像をとる事が出来た。これらの実験結果と、ノズル部を正確に再現した数値格子による数値計算結果との比較を行う事により、噴流構造はノズル形状そのものだけではなく、ノズルとその上流に位置するよどみ室の形状からも影響を受ける事を示す事ができた。さらに、爆発的噴火で観測される空震波形の酸素および窒素分子の振動緩和による分散効果についても調べる事ができた。

## 7. 研究実績報告（公表された成果のリスト\*<sup>1</sup>または2000～3000字の報告書）

(\*<sup>1</sup>論文タイトル、雑誌・学会・セミナー等の名称、謝辞への記載の有無、ポイント数、電子ファイル添付のこと)

### 論文

1. Kazuaki Hatanaka, Tsutomu Saito,  
“Numerical Analysis of Weak Shock Attenuation Resulting from Molecular Vibrational Relaxation”, *Shock Waves*, Vol. 21, No. 2 (2011), pp.121-129
2. K. Hatanaka, T. Saito, M. Hirota, Y. Nakamura, Y. Suzuki, T. Koyaguchi,  
“Flow visualization of starting and stopping processes of supersonic free jet utilizing acetone LIF”,  
*Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A, Special Issue of ISHSIP-29*,  
(2010/10/29 notice of acceptance) 謝辞に記載あり

### 学会等発表

1. T. Saito, K. Hatanaka, L. Li, M. Hirota,  
“Experimental and numerical studies of unsteady shock-wave phenomena”,  
*Invited paper*, 29th International Congress on High-Speed Imaging and Photonics, 2010 Sept. 20-24,  
Morioka Japan.
2. K. Hatanaka, K. Sumiya, T. Miwa, T. Saito, M. Hirota, Y. Nakamura, Y. Suzuki,  
T. Koyaguchi, “Flow visualization of starting and stopping processes of supersonic free jet utilizing  
acetone LIF”, 29th International Congress on High-Speed Imaging and Photonics, 2010 Sept. 20-24,  
Morioka Japan
3. 畠中和明, 齋藤務,  
弱い衝撃波の分子振動緩和による減衰過程に関する数値解析,  
日本流体力学会 2010 講演要旨集, 北海道大学札幌キャンパス,  
2010年9月9～11日, p255
4. 畠中和明, 角谷佳亮, 廣田光智, 齋藤務  
“超音速自由噴流におけるノズル形状の影響”,  
平成22年度衝撃波シンポジウム(H23 3月)にて発表予定  
(震災により学会中止, 講演論文集は有り)

### 講演

1. 齋藤務, 畠中和明, 不足膨張噴流におけるノズル形状の影響,  
東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象の数値計算研究」,  
東京大学地震研究所2号館第二会議室, 2010年12月8-9日
2. 畠中和明, 齋藤務, 弱い衝撃波の分子振動緩和による減衰,  
東京大学地震研究所共同利用研究集会「火山現象の数値計算研究」,  
東京大学地震研究所2号館第二会議室, 2010年12月8-9日