

草津白根山の活動状況

—2004年5月17日湯釜湖面から水柱—*

Recent activity of Kusatsu-Shirane volcano
—Water jet from crater lake Yugama on 17, May 2004—

東京工業大学 火山流体研究センター

Volcanic Fluid Research Center, Tokyo Institute of Technology

1. 2004年5月17日の湯釜湖面からの水柱

草津白根山は、1996年2月の湯釜火口内の小規模な噴火（東京工大、1996）、1997年5月の湯釜西岸で湖面の盛り上がりやガスが突出する活動（東京工大、1997）以降、比較的静穏な状態にあった。しかし、2002年に入ると山頂北側の噴気ガス温度の上昇や火山ガス組成の変化、湯釜湖水中の溶存成分の変化などが観測され、やや活動状態が高くなったと考えられる。

このような活動状態のなか、2004年5月17日10時頃観光客が湯釜内で4~5mの水柱のあがるのを目撃したとの情報が寄せられた。地震記録を見ると、9時53分ころに微動のような波形が記録されている（第1図）。

同日11時頃の湯釜は、定常的に湖底から火山ガスの放出活動のある中央部および西部の湖面が褐色~黒色に変色していた（写真1、写真2）。このような湖面の変色現象は、湖底からの火山ガスの突出等により、これまで時々観測されている。今回の水柱現象も湖底からの火山ガスの突出によるもので、ガス量が多かったものと言えよう。その後湯釜では、湖面に浮遊する中空イオウの量が多い状態がしばらく続いた。

2. 地震活動

2001年11月以降の地震の発生は1日あたり10~20回であるが、例えば2001年11月、2002年5月、9月、2003年7月、8月のように時々20回を超える地震が発生している。また、2002年8月末のように地震が群発することもあつた。尚、同月末の群発時には120回を超える地震が発生した。最近では、地震発生は少なく、1日の発生回数はほとんど10回以下である（第2図）。尚、地震回数は、定常的なノイズの振幅の2~4倍を超える振幅を持つ振動が、3観測点以上で同時に観測されたもののみを数えた。

また、地震の大きさは、時々M1程度の地震も発生するが、ほとんどの地震はM-1以下と小さい。草津白根山で発生する地震の多くは、湯釜・水釜火口の下、深さ数100m~海拔0mと本白根山の下、1km~2kmで起こる二つのグループにわけられる（第3図）

3. 火山ガスの温度・化学組成

山頂北側噴気の温度は、1994年頃から104℃前後で推移していたが、1999年~2001年には102℃~103℃と若干低下した。しかし、その後は徐々に上昇に転じ2003年2月には106℃となった。最近では104℃~105℃とやや高い温度で推移しており、2004年6月14日の現地調査では、温度は107.2℃と高く、噴気圧力も強かった（第4図）。

一方、殺生河原噴気の温度も、1994年~1999年に95℃~96℃とやや高かった。1999年~2001年は92℃~93℃と若干温度が低下したが、最近では94℃~95℃で、北側噴気の温度と似た傾向で変化している。

1976年3月の水釜噴火前に顕著な増加を示し、火山活動の指標の一つと考えている二酸化硫黄と硫化水素濃度の比（SO₂/H₂S モル比）は、北側、殺生河原両噴気とも変動はあるものの1994年から1999年頃までやや高い値が続いたが、

* Received 17 August, 2004

それ以降は低い値が続いている。また、北側噴気ガス中の硫化水素濃度は、1976年水釜噴火前、1982年—1983年噴火前に著しく低下し、その濃度が10%程度まで低下すると噴火が発生することが知られている（平林、1997）。第5図に1990年以降の北側噴気ガス中の H_2S 濃度変化を示した。 H_2S 濃度は、1989年末からの活動期には約13%まで減少し、噴火発生が危惧されたが、1992年から上昇に転じ、2001年には49%まで上昇した。その後噴気温度の上昇と併せて再び H_2S 濃度は減少しはじめ、2003年初めには40%まで低下し、草津白根山の活動の高まりを示す変化が見られ、現在も45%前後の濃度で推移している。

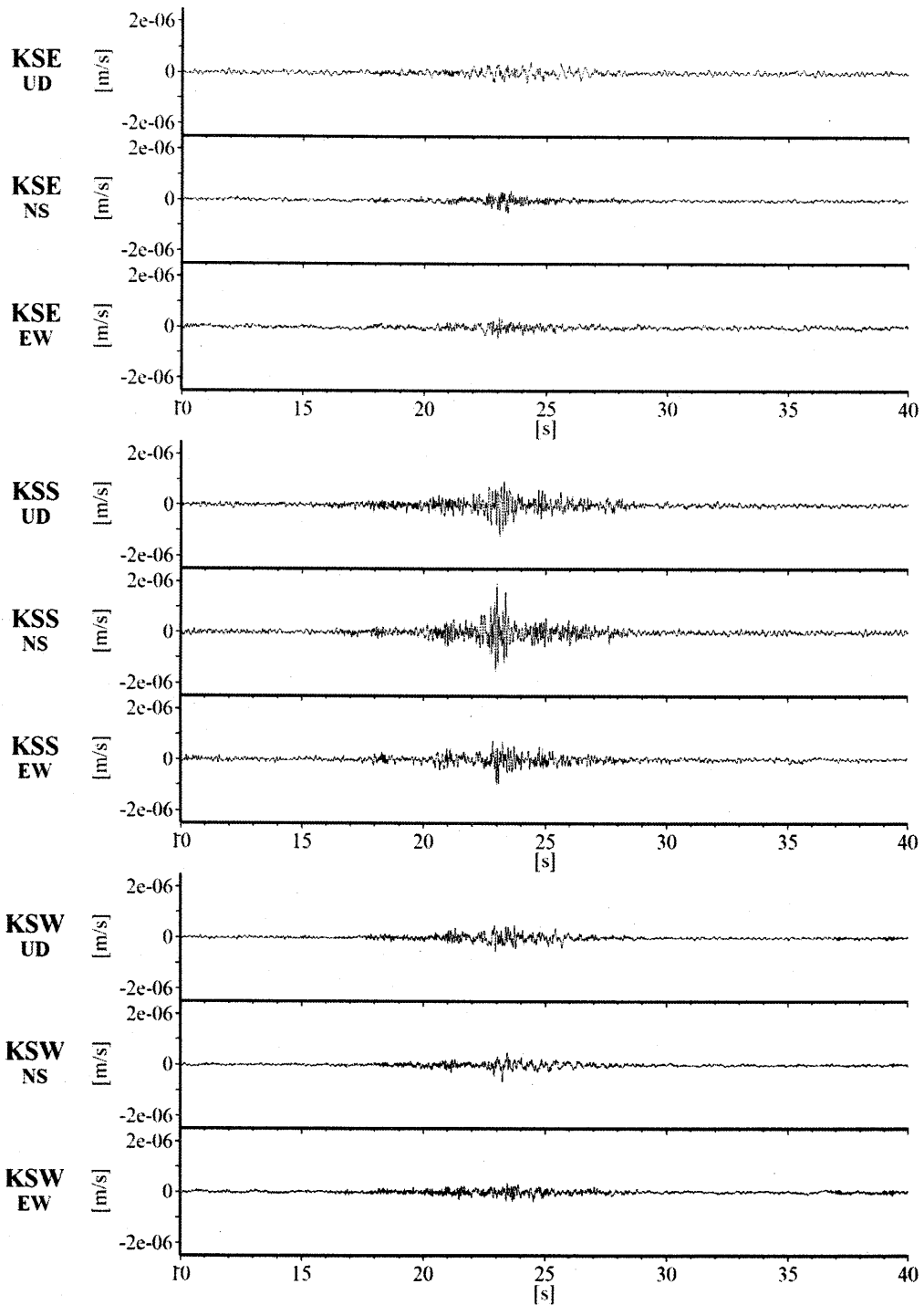
4. 湯釜湖水中の溶存成分

山頂湯釜火口の湖水の温度、水位、水質は火山活動と連動して変化する。例えば、1982-1983年噴火前には、湖水の水位が著しく高く、山体内部圧力が高まっていたと考えられ、噴火後は活動の沈静化とともに湖底に開口した火口から湖水が地下に逆流し、水位は約9m低下した。また、噴火後の湖水中のNa、K、Ca、Mg、Fe、Al、 SO_4 などの各イオン濃度は著しく上昇した（小坂・平林、1985）。これに比べ、Clイオン濃度はほとんど変化がなかった。しかし、1989年末からの活動期に際しては、Clイオン濃度が徐々に上昇し、約2000mg/lから1992年秋には3500mg/lまで上昇した。その後Clイオン濃度は、徐々に減少し1999年には約2000mg/lと、1989年活動期前の濃度となった。しかし、2002年から塩化物イオン濃度は再び上昇に転じ、2003年秋には2700mg/lとなり、湖底からの火山ガスあるいは熱水の噴出量が増加していると考えられる（第6図）。

参 考 文 献

- 1) 東京工業大学(1996)：草津白根山1996年2月の活動，火山噴火予知連絡会会報，65，29-32.
- 2) 東京工業大学草津白根火山観測所(1997)：草津白根山湯釜における1997年5月2日のガス突出およびwater dome現象，火山噴火予知連絡会会報，68，93-94.
- 3) 小坂丈予・平林順一（1985）：草津白根火山1982-1983年の活動と火山ガス，湖水，湧水の化学成分変化，第2回草津白根火山集中総合観測報告書，3-17.

2004/05/17 09:53:14



第1図 2004年5月17日9時53分10秒~40秒の地震波形

(KSE : 湯釜東観測点、KSW : 湯釜西観測点、KSS : 湯釜南観測点)

Fig.1 Seismogram from 9^h53^m10^s ~ 9^h53^m 40^s on 17, May 2004.

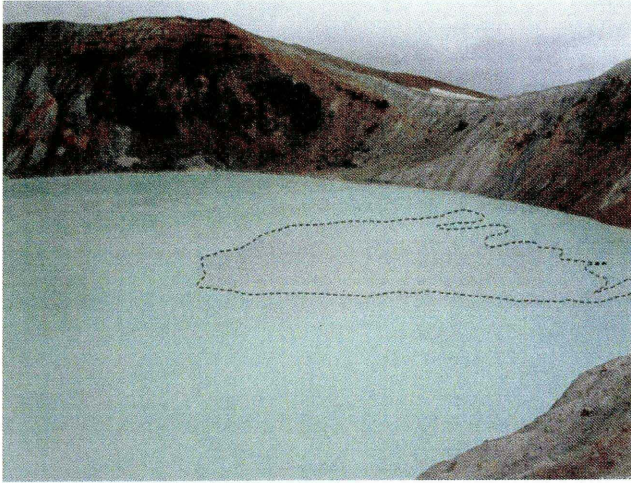


写真1 湯釜中央部湖面の変色

Photo.1 Discolored area at central part of Yugama.

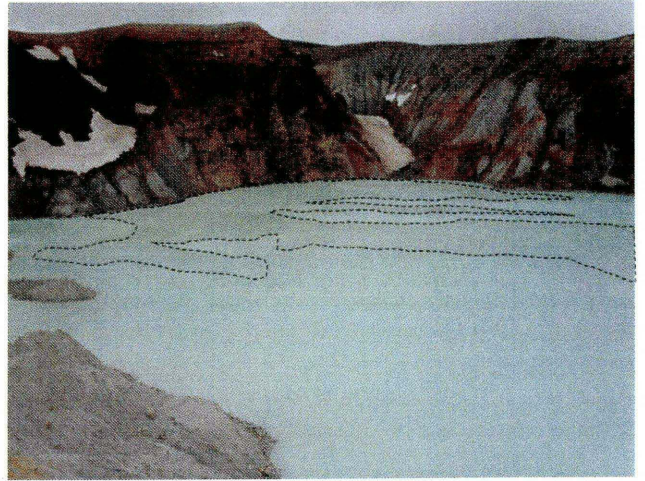
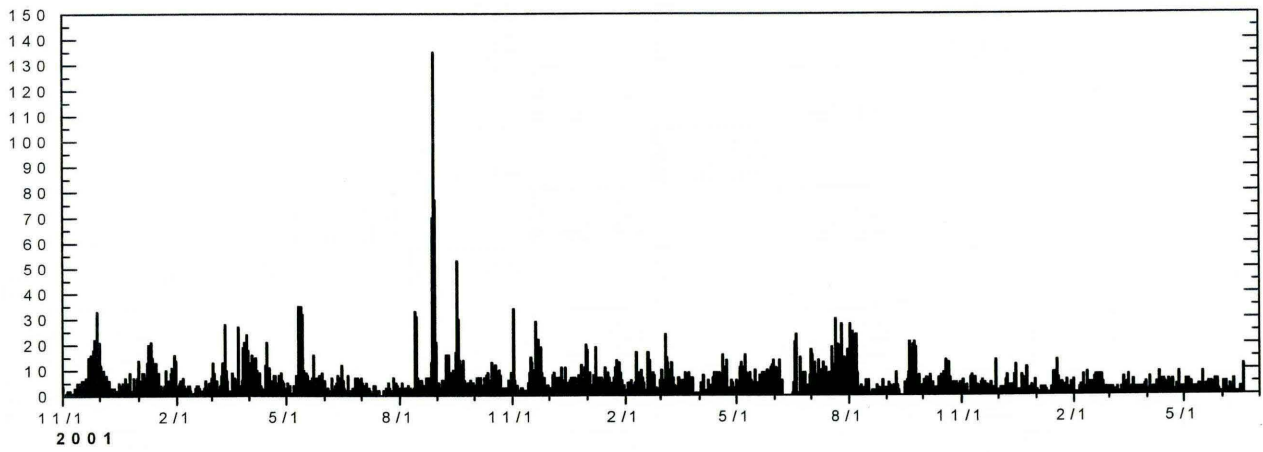


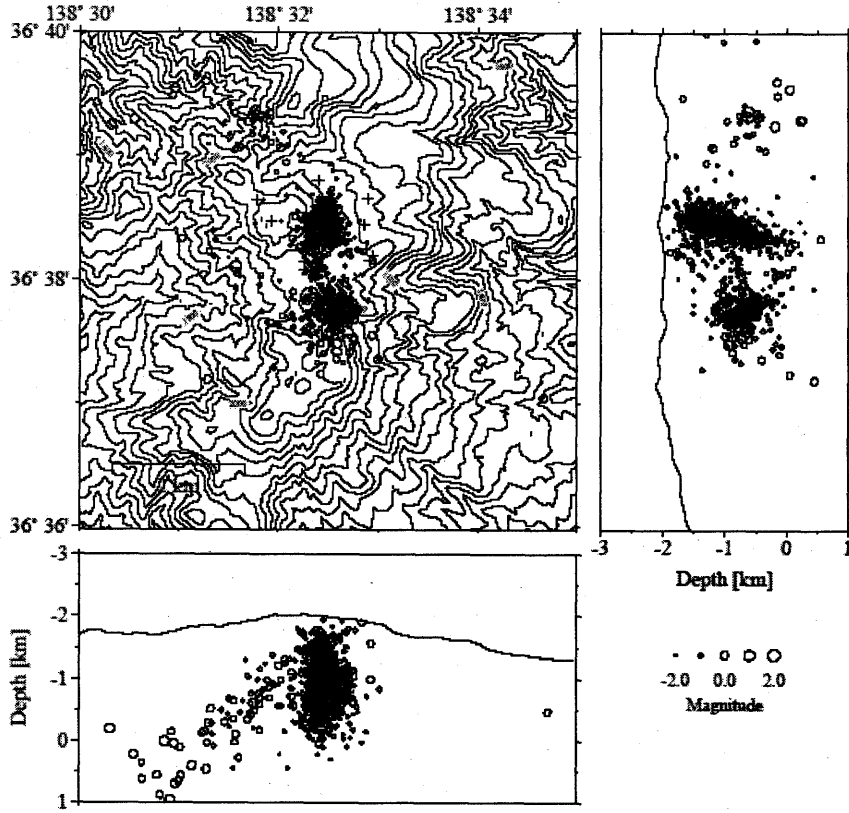
写真2 湯釜中央部湖面の変色

Photo.2 Discolored area at western part of Yugama.



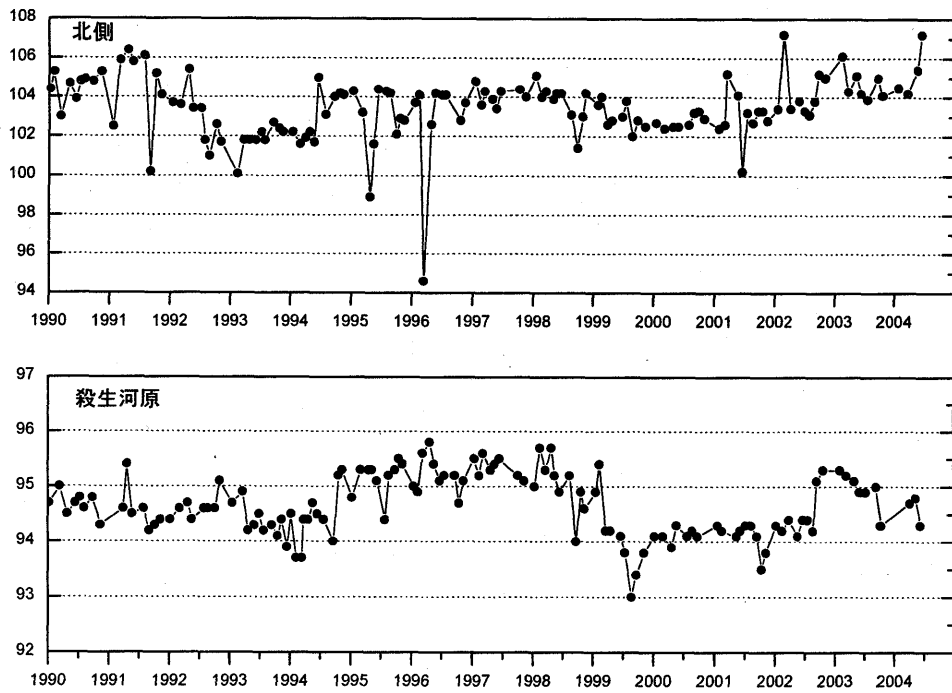
第2図 日別地震回数

Fig.2 Daily frequency of volcanic earthquakes at Ktsu-Shirane volcano.



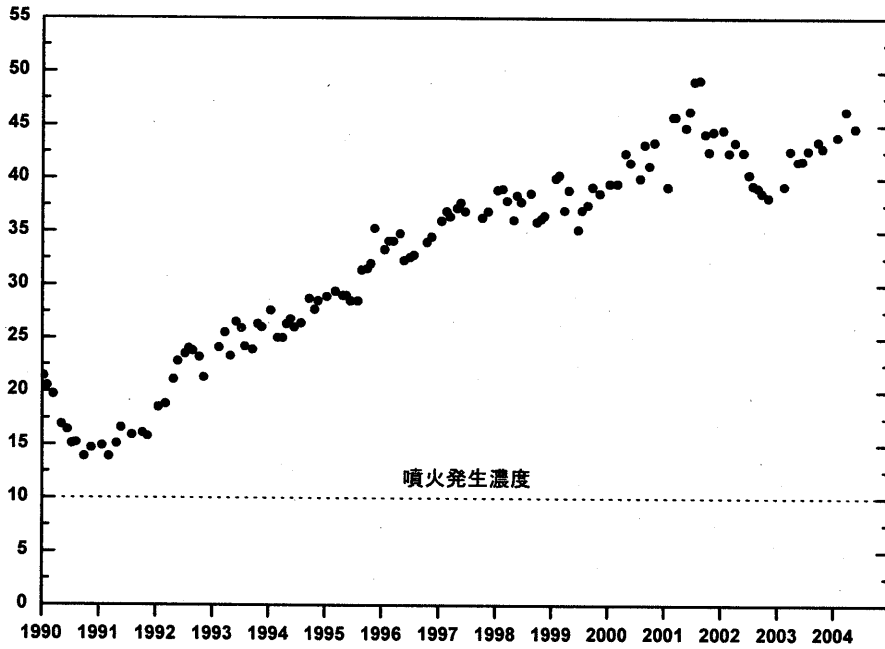
第3図 草津白根山の震源分布 (2001年11月～)

Fig. 3 Hypocenter distribution at Kusastu-Shirane volcano.



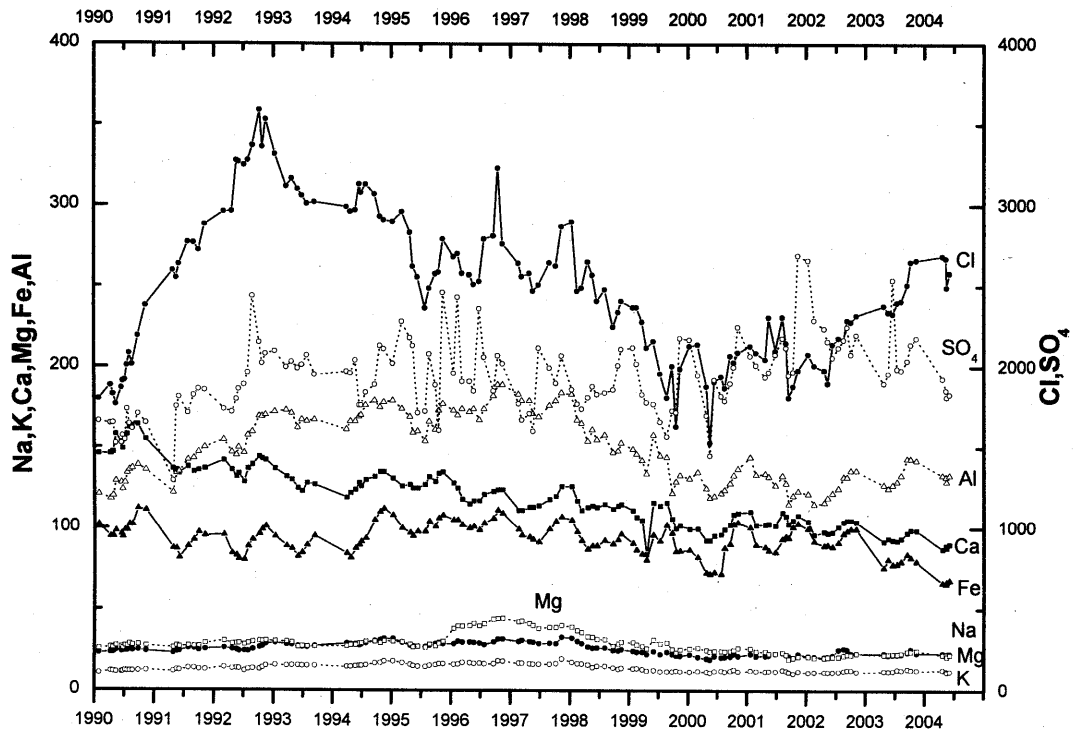
第4図 山頂北側および殺生河原噴気ガスの温度

Fig. 4 Temperature of volcanic gas of Kitagawa fumarole and Sesshogawara fumarole.



第5図 山頂北側の噴気ガス中の硫化水素濃度

Fig.5 Concentration of H_2S in volcanic gas from Kitagawa fumarole.



第6図 湯釜湖水中の溶存成分の濃度変化

Fig.6 Concentration of chemical compositions in lake water of Yugama.