

# 九重火山噴火活動に伴う熱と流体の流れに関する観測（その2）\*

Thermal and mass flow measurements after the 1995 eruption of Kuju volcano(part 2)

九州大学工学部  
資源工学科  
地熱工学研究室\*\*

Laboratory of Geothermics,  
Faculty of Engineering,  
Kyushu University

九州大学工学部資源工学科地熱工学研究室（以下九大地熱研究室と記す）では九重火山の噴火活動に伴う熱と流体の流れに関する観測を行っており、すでに1995年10月11日の噴火以降、1996年5月までの観測結果については、火山噴火予知連絡会会報第65号<sup>1)</sup>に報告した。以下ではそれ以降の観測結果を含め、噴火以降の観測結果を報告する。観測方法等の詳細は会報65号を参照されたい。第1図に九大地熱研究室による火口周辺の熱・重力観測点を示す。



第1図 九大地熱研究室による九重火山新火口周辺地域の熱・重力観測点

Fig.1 Thermal and gravity observation points near new craters at Kuju volcano by Laboratory of Geothermics,kyushu University.

\* Received 9 Jan., 1997

\*\* 江原幸雄・藤光康宏  
Sachio Ehara and Yasuhiro Fujimitsu

### 1. 赤外熱映像観測による a 1, d, e 火口温度の変化 (新火口)

第2図に各火口の最高表面温度を示した。d火口の表面温度は1995年12月の2度目の噴火以降急激に低下していたが(1996年3月頃一時的な上昇があった), 1996年8月頃より上昇に転じた。一方, e火口の表面温度は低下傾向のままであり, 噴煙活動は極めて弱まっている。a1火口は依然として活動を停止したままである。

### 2. 噴気孔・温泉の温度変化(噴火前から存在していた噴気孔・温泉)

第3図に噴気孔・温泉温度の変化を示した。いずれの温度も消長はあるが, 1995年10月の噴火以降低下傾向にある。1996年6月頃急激な温度低下が各噴気孔で見られるが梅雨による一時的な地下浸透水の増加に起因すると考えられる。なお, 1996年11月以降, 温度が上昇傾向にあるものも見られる。また, 1995年10月の噴火少し前より枯渇し, 1996年3月頃から少量の湧出を再開していた温泉の湧出が1996年6月頃一時的に増加し, それに対応し温度も上昇した。しかしながら, その後, 湧出量・温度とも漸減した。

### 3. 火口・噴気孔からの放熱量・水蒸気量放出量変化

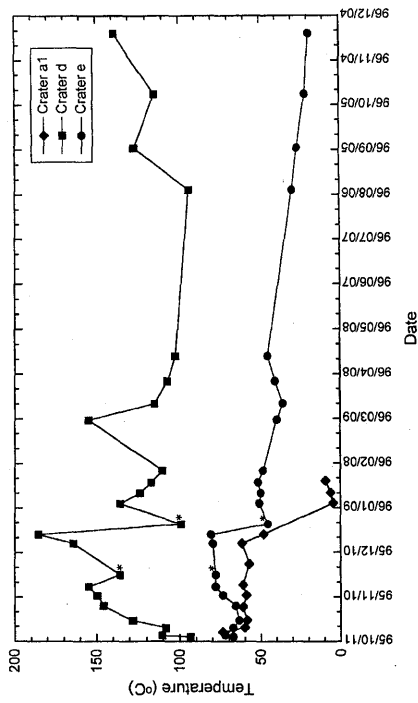
第4図に放熱量変化図を示した。d火口からの放熱量は, 1995年12月の2度目の噴火以降, 急激に減少していた(300MW程度)が8月頃に一時的に増加した(1200MW程度)が, 再び低下傾向(400MW程度)となった。一方, 噴火前から存在していた噴気地域からの熱放出が増加傾向になり, これらを合わせた九重火山全体からの放熱量は600-1000MW程度となり, 噴火直後の放熱量(2000MW以上)より減少しているが, 噴火前の100MWに比べると, 依然多量の熱放出が行われていると言える。なお, 放熱量評価時に推定される水蒸気放出量の噴火以降の積算値から, 地表水起源分を差引き, さらにマグマ中に含まれる水の量を仮定すると脱ガスに関与したマグマの体積が見積もられるが, 直径400-500m程度の球に相当する体積が見積もられる。これは今回の噴火に新たなマグマが関与していることの重要な証拠の一つと考えられる。ただし, 噴火後の地震活動・地殻変動観測結果からは, このマグマが噴火以降移動した形跡は認められず, 噴火前にすでに浅部に定置されていた可能性が考えられる。

### 4. 北千里浜北部の1m深地温の変化

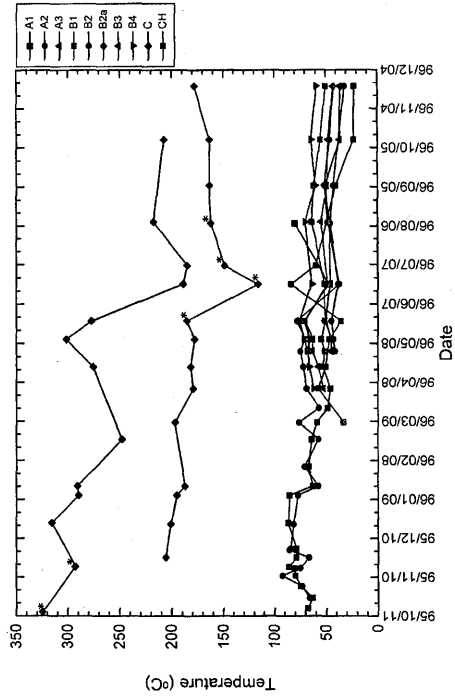
第5図に4個所の地温変化図を示した。噴火以降, 年変化傾向にのるパルス的な温度変化が度々観測され, 応力場変化に伴う流体流動を反映している可能性が考えられたが, 1996年5月以降, ほとんど認められなくなった。

### 5. 重力変動観測

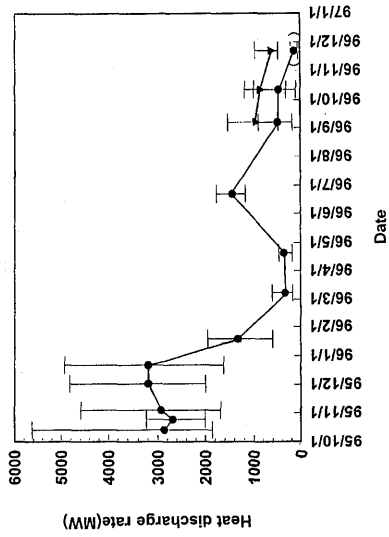
新火口地域(D-region)周辺にある各観測点の重力経時変化図を第6図に示した。噴火直後一時的に増加した火口周辺の重力はその後一貫して低下傾向にあったが1996年8月以降やや増加傾向に転じた。しかしながら, 11月末には再び低下のトレンドに戻り, 重力の一時的増加は梅雨時の地下浸透水の一時的な増加を反映したものと見られる。重力変動パターンの空間的分布を第7図に示した。噴火後の重力減少パターンは新火口を中心としていたのに対し, 8月以降の一時的な増加は噴火前から存在している噴気地域に中心があり, やや異なった傾向となっている。



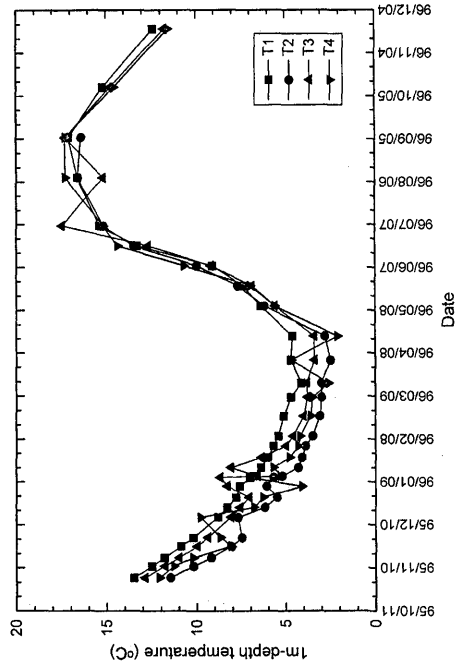
第2図 赤外線観測によるa, d, e火口の温度変化(新火口)  
 Fig. 2 Temperature variations of new craters, a, d and e by infrared imageries.



第3図 噴火前から存在している噴気孔・温泉の温度変化  
 Fig. 3 Temperature variations of fumaroles and hot springs which have been active before the 1995 eruption.



第4図 d火口(●)および九重火山全体(▲)からの放熱量変化  
 Fig. 4 Variations of the heat discharge rate from d crater (●) and the total heat discharge rate from Kuji volcano (▲).



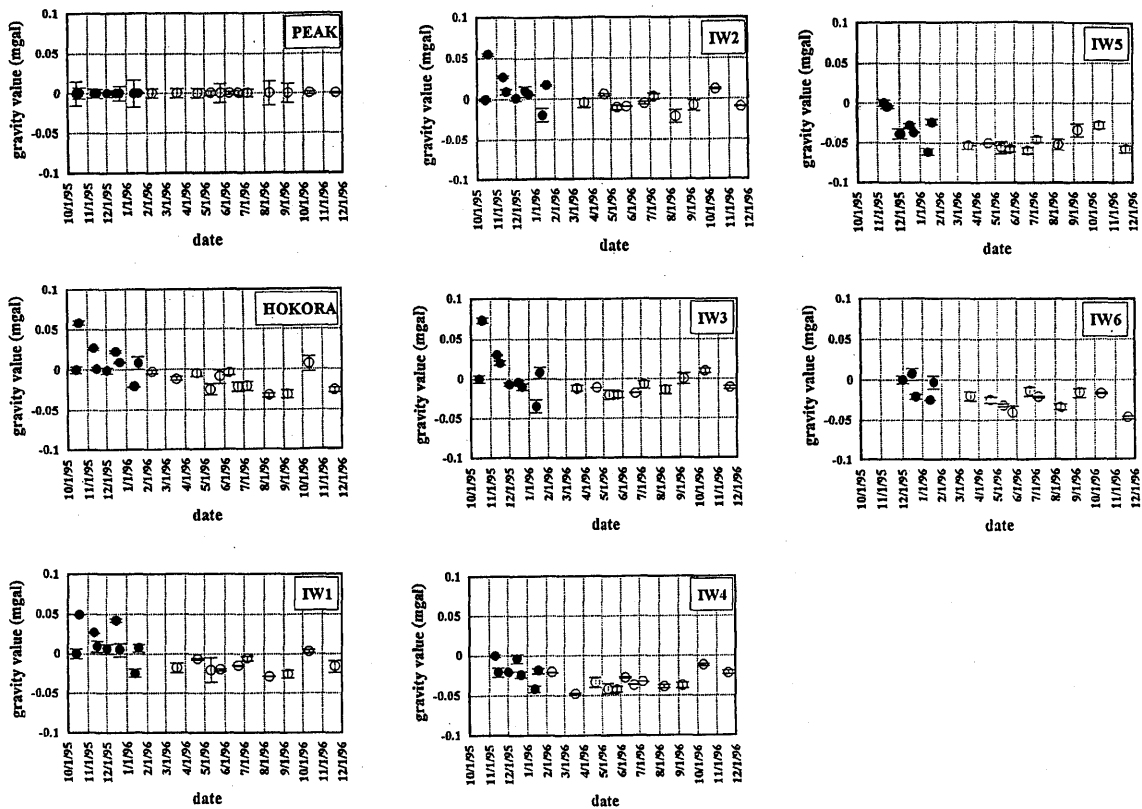
第5図 北千里浜の1m深地温変化  
 Fig. 5 Variations of 1m depth temperatures at the northern part of the Kitaseurihama region.

以上の九重火山における熱と流体の流れの観測からは、1995年10月11日の最初の噴火以降、最近までの活動に関し以下のようなことが言える。1995年12月下旬の2度目の噴火以降、表面活動は急激に低下した。しかしながら、1996年3月中旬以降、噴気孔温度の上昇、放熱量の増加等が観測され活動活発化の兆しが見られた。その後、6-7月にかけての梅雨期における多量の降水とその地下浸透は、噴気孔温度の急激な低下、温泉水の再湧出、重力の一時的増加（浅層地下水面上昇）さらには増加した地下水の蒸気化による放熱量の一時的な増加をもたらした。低下した噴気孔温度等はその後回復しているが、3月中旬以降に見られた活動活発化の兆しがさらに継続しているようには見られず、その後も活動に消長は見られるが、活動活発化は一時的なものであったと判断される。この活動活発化は、1995年10月の噴火後初めて発生した硫黄山直下2, 3 km深の群発地震活動に関連したものである可能性が考えられる。その後は硫黄山直下での特別の地震活動は報告されていない。

一方、噴火口から放出されるマグマ性水蒸気量の見積りから、噴火後の脱ガスに寄与したマグマの体積は直径400-500m程度の球に相当すると見積もられる。浅部におけるマグマ存在の直接的証拠はないが、このように物質収支あるいは熱収支の観点からは今回の噴火に、特別な熱および物質の関与を認める必要がある。すなわち地表には出現していないが今回の噴火には新たにマグマが関与したものと推定される。しかしながら、1995年10月の噴火以降、1996年3月下旬の硫黄山直下の群発地震に関連した活動（及びその前後に地殻変動の異常）以外、マグマの移動を推定させるような現象は生じていない。このことが今回の噴火活動の見通しを難しくさせているものと考えられる。噴火以降、マグマの移動を示すような現象が見られないとすると、今回の噴火に関与したマグマは1995年10月11日の噴火の前に、すでに浅部に定置されていた可能性が強い。定置されているマグマは現在、ゆっくりとした冷却過程にあり、熱と水の流れに関する観測結果からは消長はあろうが、活動が活発化する傾向は特には見られない。

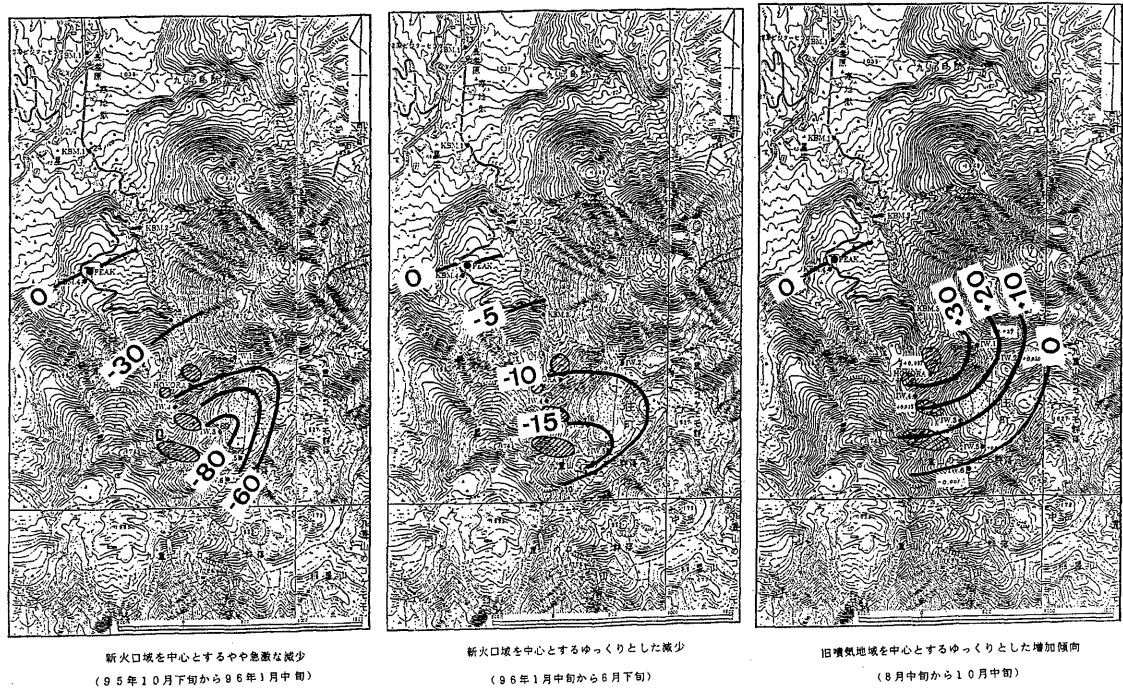
#### 参 考 文 献

- 1) 九州大学工学部 (1996) : 九重火山噴火活動に伴う熱と流体の流れに関する観測, 噴火予知連会報, 65, 66-70.



第6図 重力値経時変動図 (●: CG-3型重力計による。○: CG-3M型重力計による)  
 Fig. 6 Variations of gravity values after the eruption. ●: by CG-3 gravimeter, ○: by CG-3M gravimeter.

噴火後の重力変動観測結果のまとめ



第7図 重力変動パターン変化図 (マイクロガル)  
 Fig. 7 Variations of gravity change pattern(microgal).