

浅間山の火山活動に関する火山噴火予知連絡会拡大幹事会見解

浅間山は、今後も爆発的噴火を繰り返す可能性は否定できません。引き続き火山活動の状態を注意深く監視していく必要があります。

浅間山では、9月1日20時02分、山頂火口で爆発的噴火が発生しました。この噴火は、大きな爆発音と空振を伴い、噴石を中腹まで飛散させました。火山灰は北東方向に流れ、降灰は福島県北部太平洋沿岸まで達しました。火口から約4キロ離れた北東側の山麓では、直径数cmから8cm程度の火山れきや岩塊が降下しました。噴出物量は10万トン程度と推定されます。傾斜計では、噴火に伴う火口直下の減圧によると考えられる変化が観測されました。

浅間山では、2000（平成12）年以来、火山性地震や微動、火山ガス放出量が消長を繰り返しながら多い状態が続き、微小な噴火が発生するなど、火山活動はやや活発な状態が続いていました。噴火前日からも火山性地震が増加し、気象庁は火山観測情報を発表しました。

GPS観測では、これまでも地下へのマグマ注入によると考えられるわずかな地盤の伸びが数ヶ月程度継続する現象が間欠的に観測されていましたが、今年4月頃から同様の現象が続いていました。また、7月下旬には山頂の近傍で微小な変動が観測されました。

噴火により放出された火山弾や火山ガスの分析結果から、今回の噴火には、高温のマグマが関与していたと考えられます。

噴火後は、火山性地震や微動の活動は低下していますが、噴煙活動は活発で、1日あたり約1000～2000トンの二酸化硫黄放出量が観測されています。地殻変動観測データには、顕著な変化は見られません。

以上のように、現在のところ、大規模な噴火が切迫していることを示す観測データはありません。しかしながら、高温のマグマが関与していることから、今後も爆発的噴火を繰り返す可能性は否定できません。引き続き、火口底の状況、噴煙活動、地震活動、地殻変動等を注意深く監視していく必要があります。

地震活動の状況

2003年後半以降やや多い状態が続いていた微小な地震の回数は、2004年6月下旬～7月中旬に一時少なくなったが、7月26日以降再びやや多くなり、8月31日15時頃から9月1日20時02分の中爆発に至るまで多発した。なお、中爆発発生後には、地震回数は少ない状態で推移している（図5）。

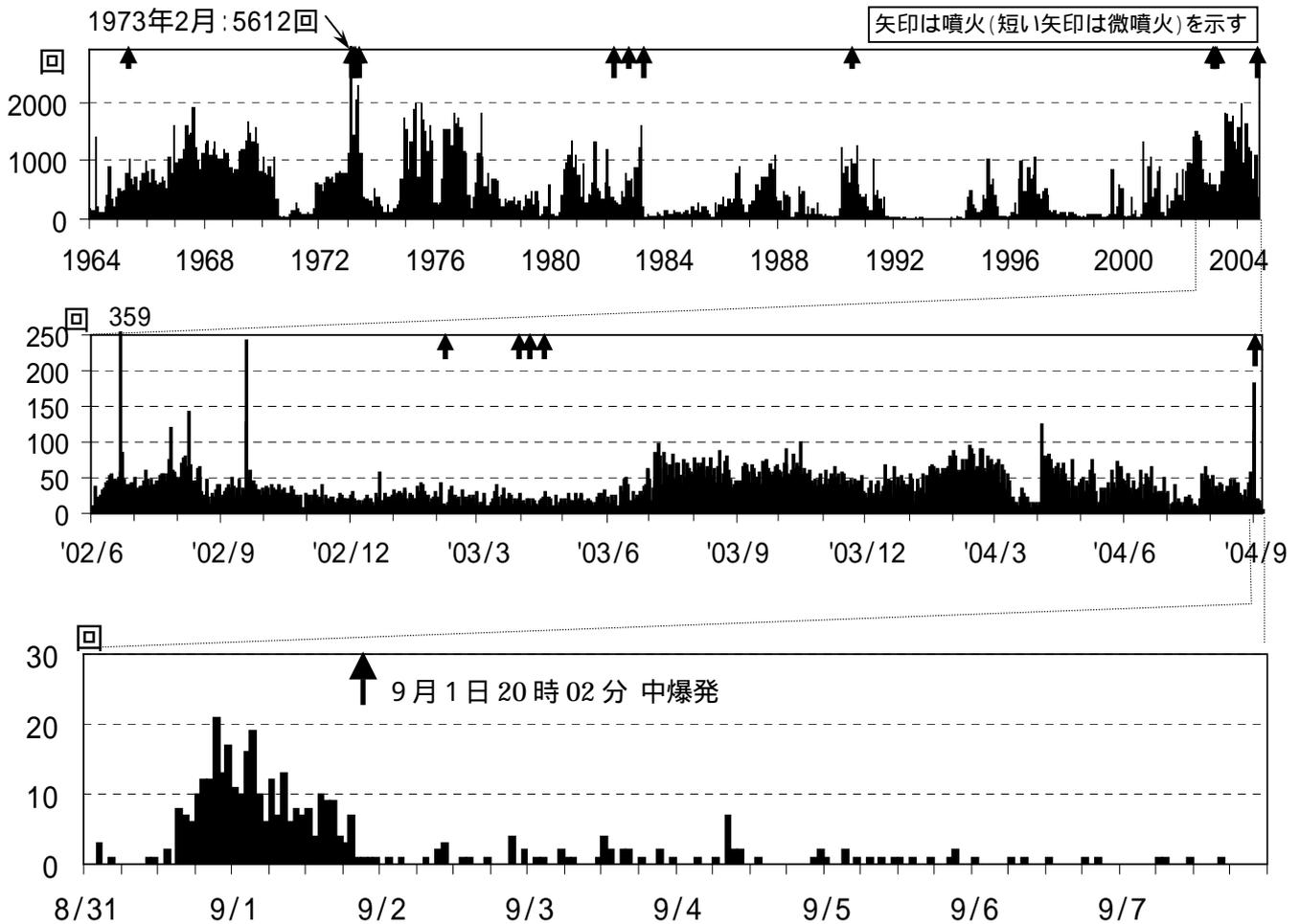


図5 火山性地震の発生状況の推移

上：月回数（1964年1月～2004年9月（7日現在））

中：日回数（2002年6月1日～2004年9月7日）

下：時間回数（2004年8月31日00時～9月7日24時）

火山性微動の発生状況

2003年2月～4月の微噴火以降に時折発生するようになった火山性微動は、2004年8月上旬に1日あたり数回～10回とやや多く発生したが、基準観測点（火口の南約2 kmのB点）での振幅が1～4 μm/secで小さく、継続時間も1～5分と短い、規模の小さいものであった。8月16日～31日の間は微動は発生せず、9月1日20時02分の中爆発直後から噴火に伴い発生したとみられる微動が同日23時頃まで続いたが、その後は9月5日に規模の小さい微動が2回発生した以外は発生していない（図7）。

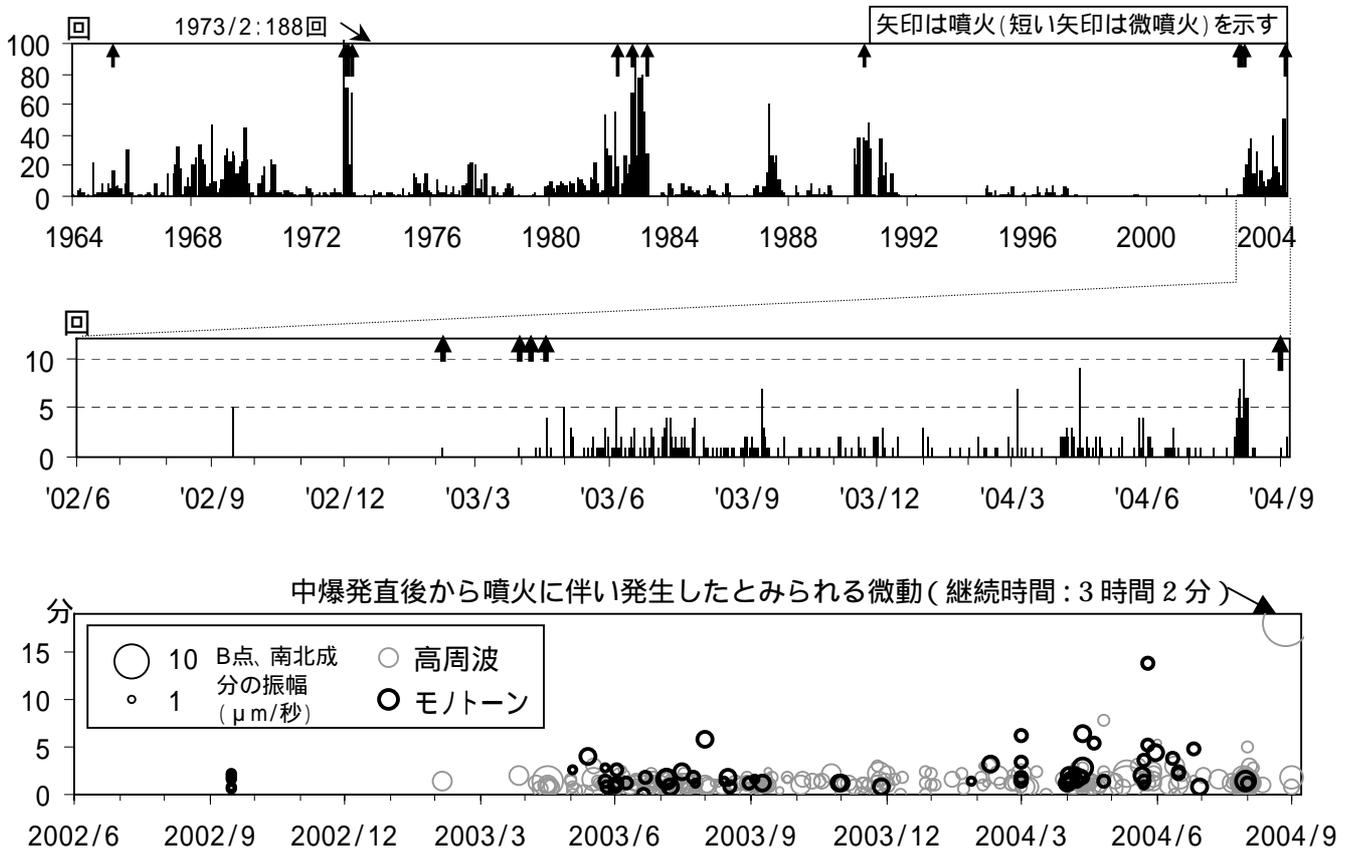


図7 火山性微動の発生状況の推移

上：月回数（1964年1月～2004年9月（7日現在））

中：日回数（2002年6月1日～2004年9月7日）

下：振幅（火口の南約2 kmの基準観測点での最大振幅（南北成分））と継続時間

噴煙活動、放熱率及び火山ガス放出の状況

噴煙活動及び放熱率は2002年秋以降低下傾向にあったが、2004年7月以降は活発化する傾向がみられていた。

火山ガス（二酸化硫黄）の放出は、2003年4月までは1日あたり千トンを超える量が観測され、2003年7月以降は数百トン程度と少なくなっていた。中爆発後の9月3日、7日にCOSPECによる観測を実施したところ（表1及び図8）2003年2月6日に微噴火が発生した際に観測された放出量と同程度であった（微噴火直後の2003年2月7日の観測では1,900~2,700トン/日）。

表1 浅間山 COSPEC 観測による二酸化硫黄の放出量

観測日	放出量(トン/日)	備考
9月3日	880 1,350 1,640 1,580 1,880 1,570 2,380 1,390	車載トラバース
9月7日	1,560 1,170 2,670	ヘリコプター搭載トラバース (陸上自衛隊の協力による)

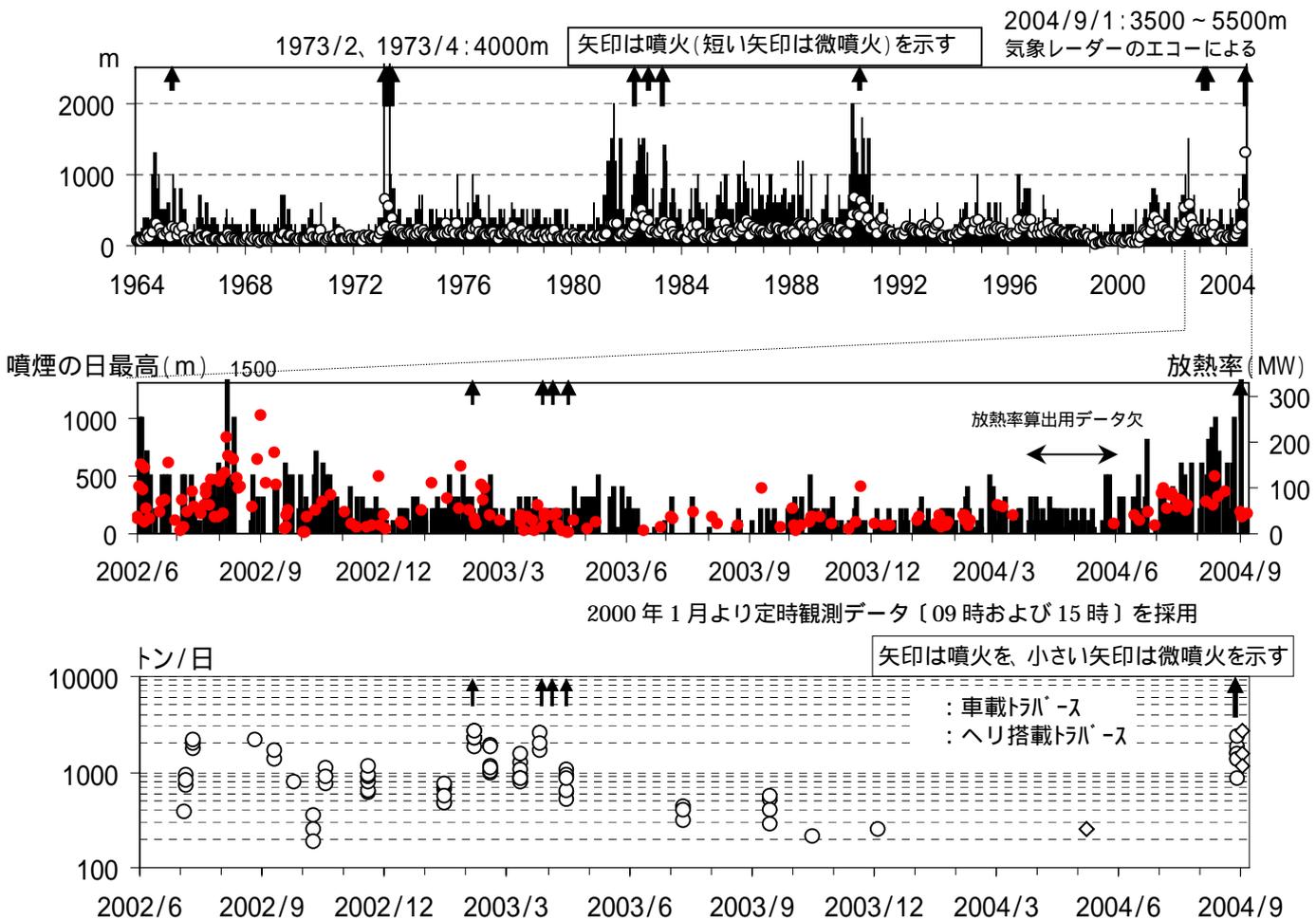


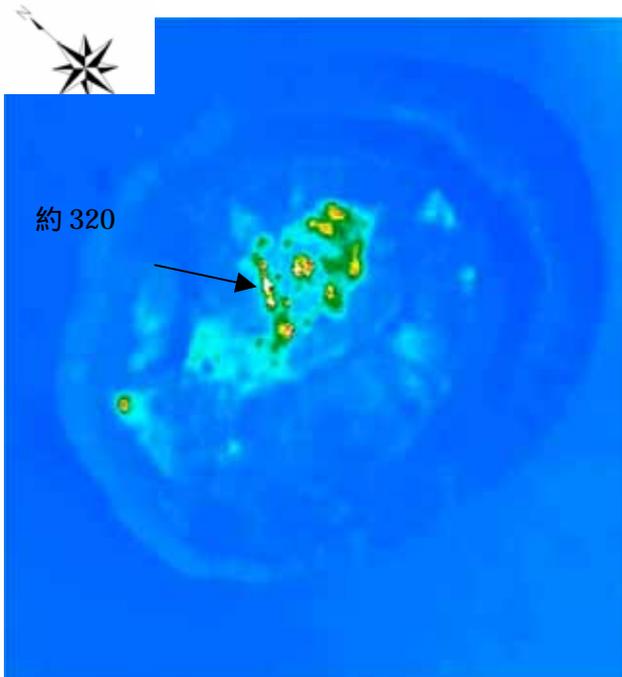
図8 浅間山 噴煙活動及び火山ガス放出の状況

上：月別噴煙最高高度（白丸は月別平均；1964年1月～2004年9月（7日））

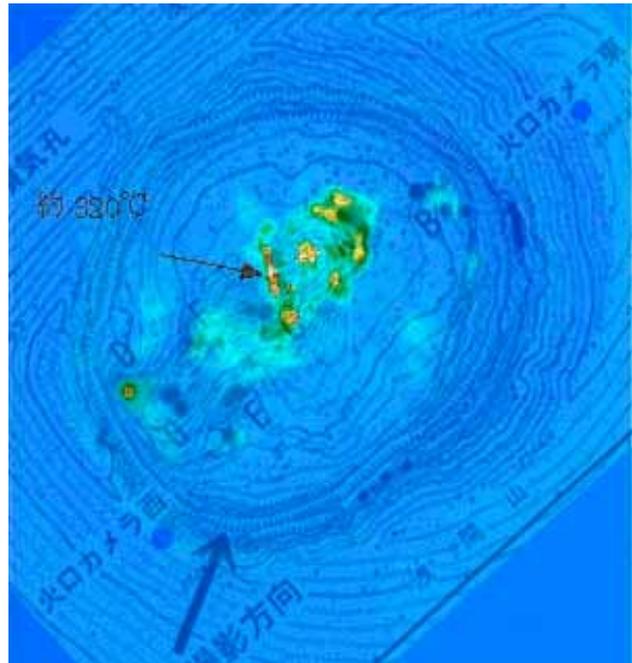
中：最近2年あまりの日別噴煙最高高度（棒グラフ）及び放熱率（ ） 2004年3月末～5月末は連続画像未収録により欠

下：最近2年あまりの二酸化硫黄の日放出量（COSPECを車またはヘリコプターに搭載してのトラバース観測）

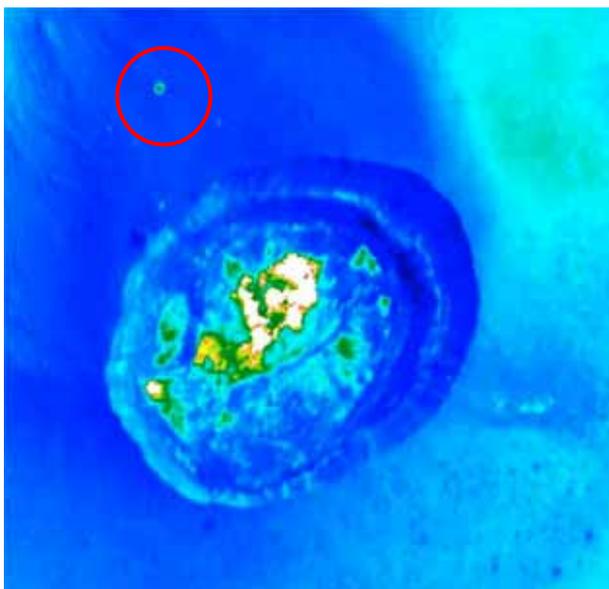
航空機による浅間山火口熱映像観測結果



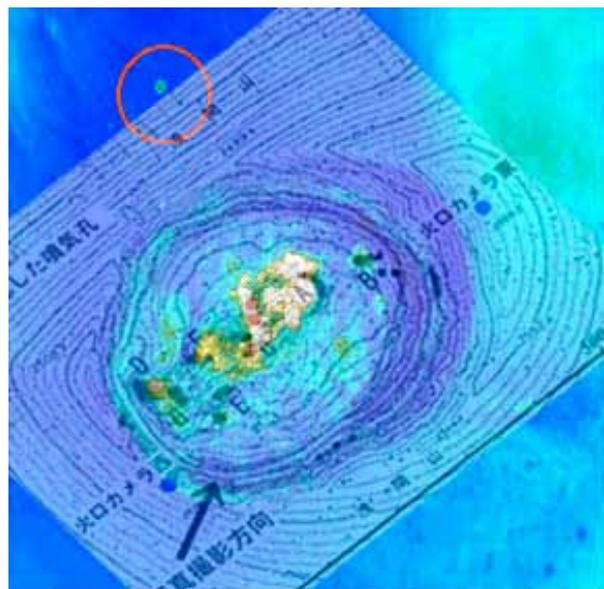
火口部拡大高温モード



火口地形図・噴気孔位置重ね合わせ図



火口部拡大常温モード



火口地形図・噴気孔位置重ね合わせ図

撮影 9月3日 09時51分~54分 高度 13,500ft (約 4,200m)

温度レンジ 常温モード 3~100 、高温モード 0~184



熱映像分布と火口観測データを重ね合わせた結果、A噴気孔を中心とした火口底最深部付近の既存のクレータの中に新たな噴出孔が形成され、爆発的噴火が発生したものと見られる。高温部は2003年微噴火した際に形成された噴気孔付近からA噴気孔を中心とした地点に広がっている。当測定での最高温度は320であった(補正なし)。既存の噴気孔温度分布・地形に変化は見られない。火口北の高温部(下図赤丸)は噴石とみられる。

2004 年 9 月 1 日噴火の噴出量の見積もり

産総研，地震研，東工大による浅間山北東麓の現地調査結果に，群馬大による中条町，沼田市周辺の現地調査結果（早川，2004）を加えて，降灰分布図を作成し（図 1），2004 年 9 月 1 日の噴出量を見積もった。ただし現時点では，火口近傍及び遠方での堆積物の厚さ（重量）が不明のため，ヘリからの観測結果に基づいて，山頂の釜山付近での平均層厚を 10cm，30cm，1m のそれぞれの場合について，噴出量を算出した。また，最遠方の相馬での降灰量を 2 g/m^2 と仮定した（図 3）。

見積もりは，宇井ほか（1997）や宝田ほか（2002）による，重量-面積法（重量-面積の関係をいくつかの折れ線で近似する方法）を使用した。ブルカノ式噴火やマグマ水蒸気噴火による降灰は，対数でプロットした重量-面積図では，直線にならずいくつかの折れ線となる傾向がある。今回の 2004 年 9 月 1 日の噴火でも同様な傾向が認められる（図 3）。

また，直径約 500m の釜山火口の内部にも噴出物が堆積していると考えられ，無視できない体積になることから，火口内部の堆積物を含む場合と含まない場合について，それぞれ噴出量を算出した。

なお，比較のために，前回の 1983 年 4 月 8 日噴火の降灰分布図（図 2）についても同様の方法で噴出量を算出した。

1) 2004 年 9 月 1 日噴火の噴出量（*釜山火口内部の噴出物を含む場合）

火口付近の平均層厚 10 cm の場合： 6 万トン（*8 万トン）

火口付近の平均層厚 30 cm の場合： 12 万トン（*17 万トン）（図 3 上）

火口付近の平均層厚 1 m の場合： 23 万トン（*41 万トン）（図 3 下）

2004 年 9 月 1 日の噴出量は，釜山火口の外に出た量が約 6～23 万トンとなる。この結果は暫定的なものであり，今後，山頂付近の詳細な調査結果によって修正されるべきである。また，噴石（弾道降下したもの）は，火口の周囲 1-2km の範囲にちらばり，降下火砕物とは違う分布をしめすことから，別に噴出量を計算する必要があるが，今回は考慮していない。

2) 1983 年 4 月 8 日噴火の噴出量（*釜山火口内部の噴出物を含む場合）

火口付近の平均層厚 30 cm の場合： 29 万トン（*34 万トン）（図 4 上）

火口付近の平均層厚 1 m の場合： 49 万トン（*67 万トン）（図 4 下）

前回の 1983 年 4 月 8 日の降灰分布図（図 2，荒牧ほか，1983，気象庁観測部地震火山課火山室，1983，堀口・浅間火山灰調査グループ，1983）を使用して，同様の方法で噴出量を見積もった（図 4）。その結果，今回の 2004 年 9 月 1 日の噴火は，1983 年 4 月 8 日の噴火に比べて約半分の噴出量であったと言える。

文献：荒牧ほか（1983）予知連会報，28，23-25。

早川（2004）<http://www.edu.gunma-u.ac.jp/~hayakawa/news/2000/asama/2004/isopach0901.jpg>

堀口・浅間山火山灰調査グループ（1983）埼玉大学教養部紀要，19，195-203。

気象庁観測部地震課火山室（1983）JMA NEWS，909，80。

宝田ほか（2002）地調研報，52，167-179。

宇井ほか（1997）火山，42，429-431

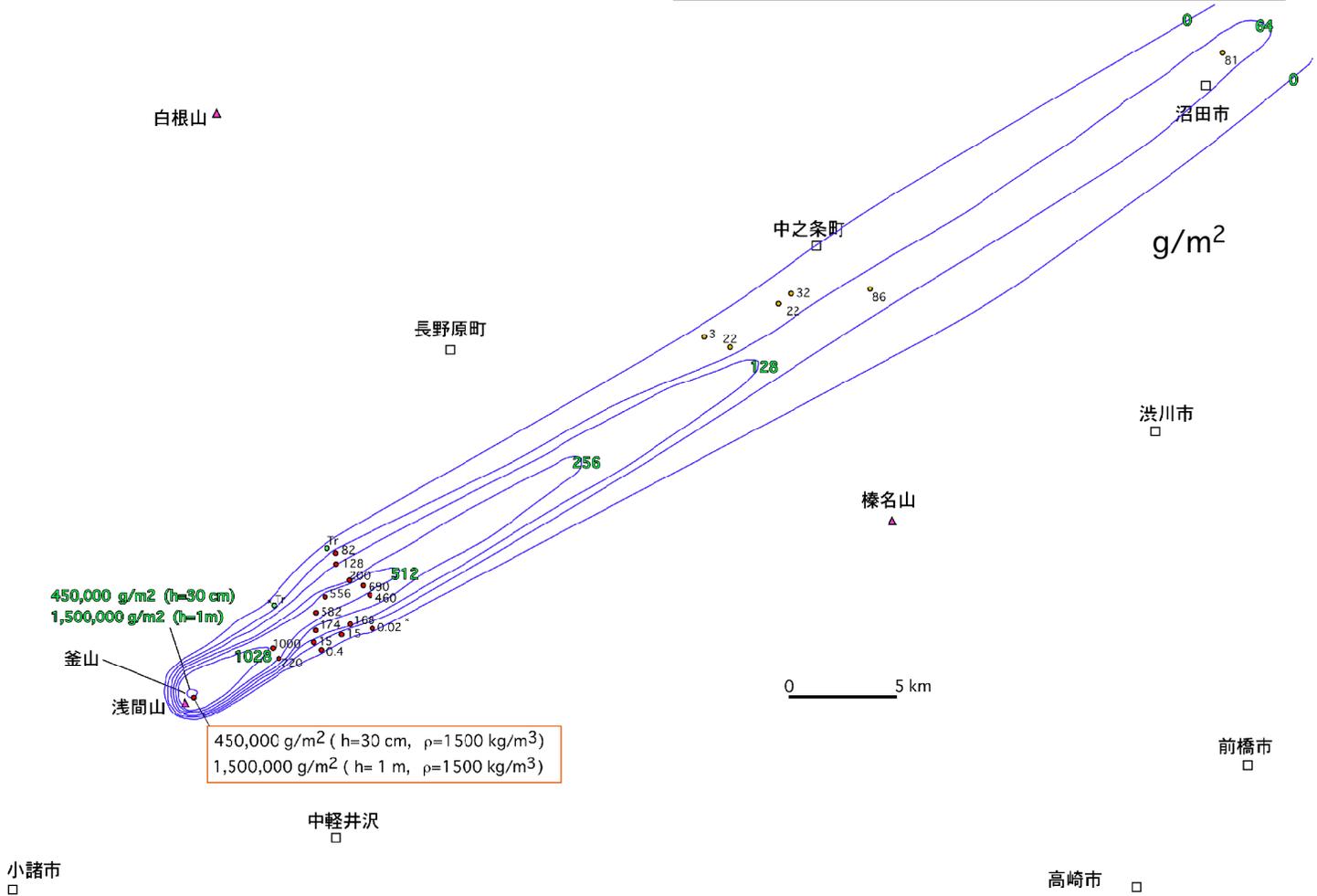


図1 2004年9月1日噴出物の降灰分布図. 作成に当たっては, 浅間山北東麓は, 地震研, 産総研, 東工大草津による現地調査結果, 中条町・沼田市付近は, 群馬大による現地調査結果を使用した. 釜山火口近傍の1m²あたりの重量は, 平均密度1500kg/m³として, 層厚30cmの場合と1mの場合を算出した.

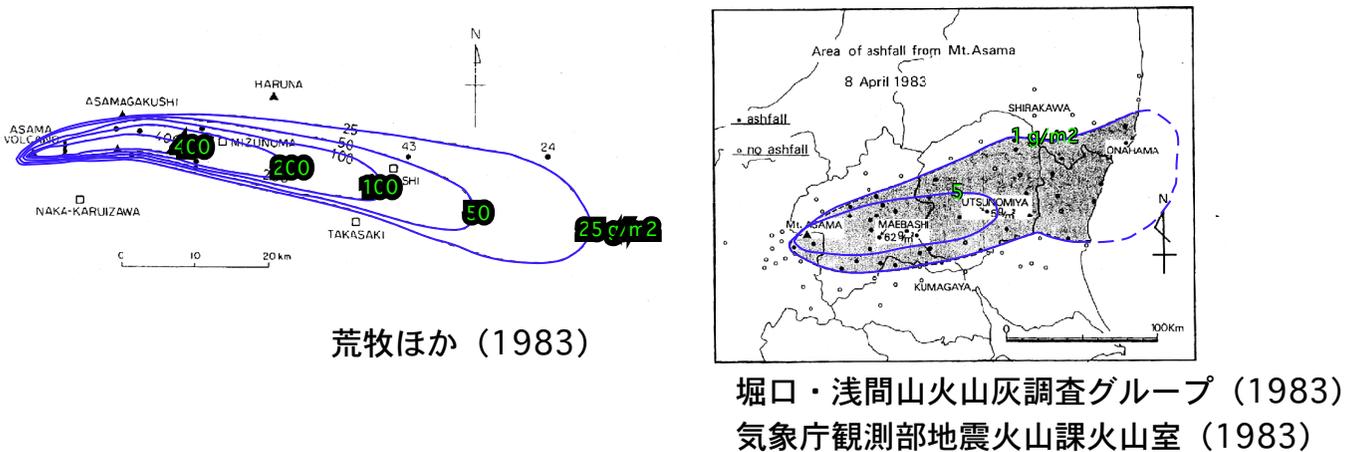
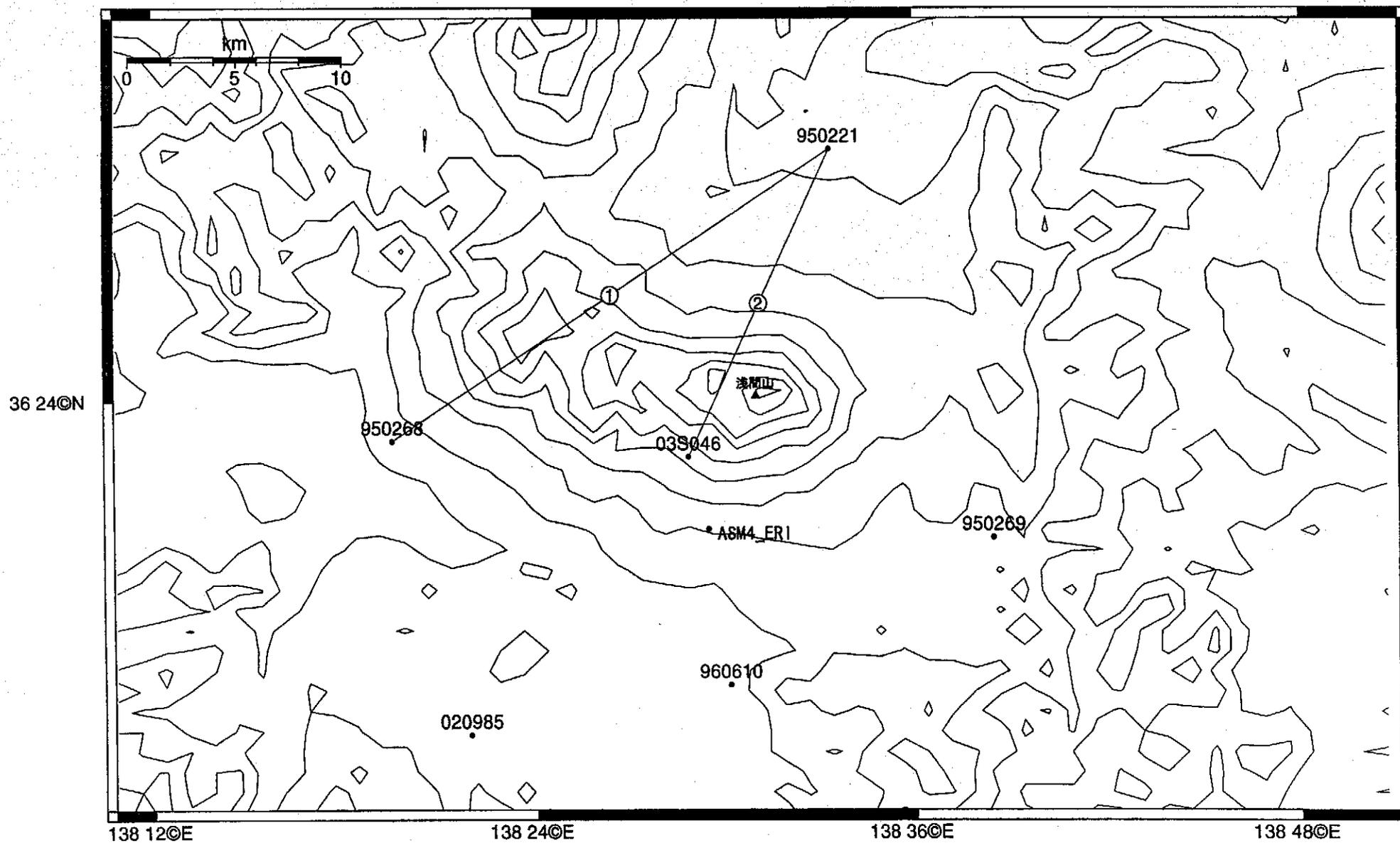


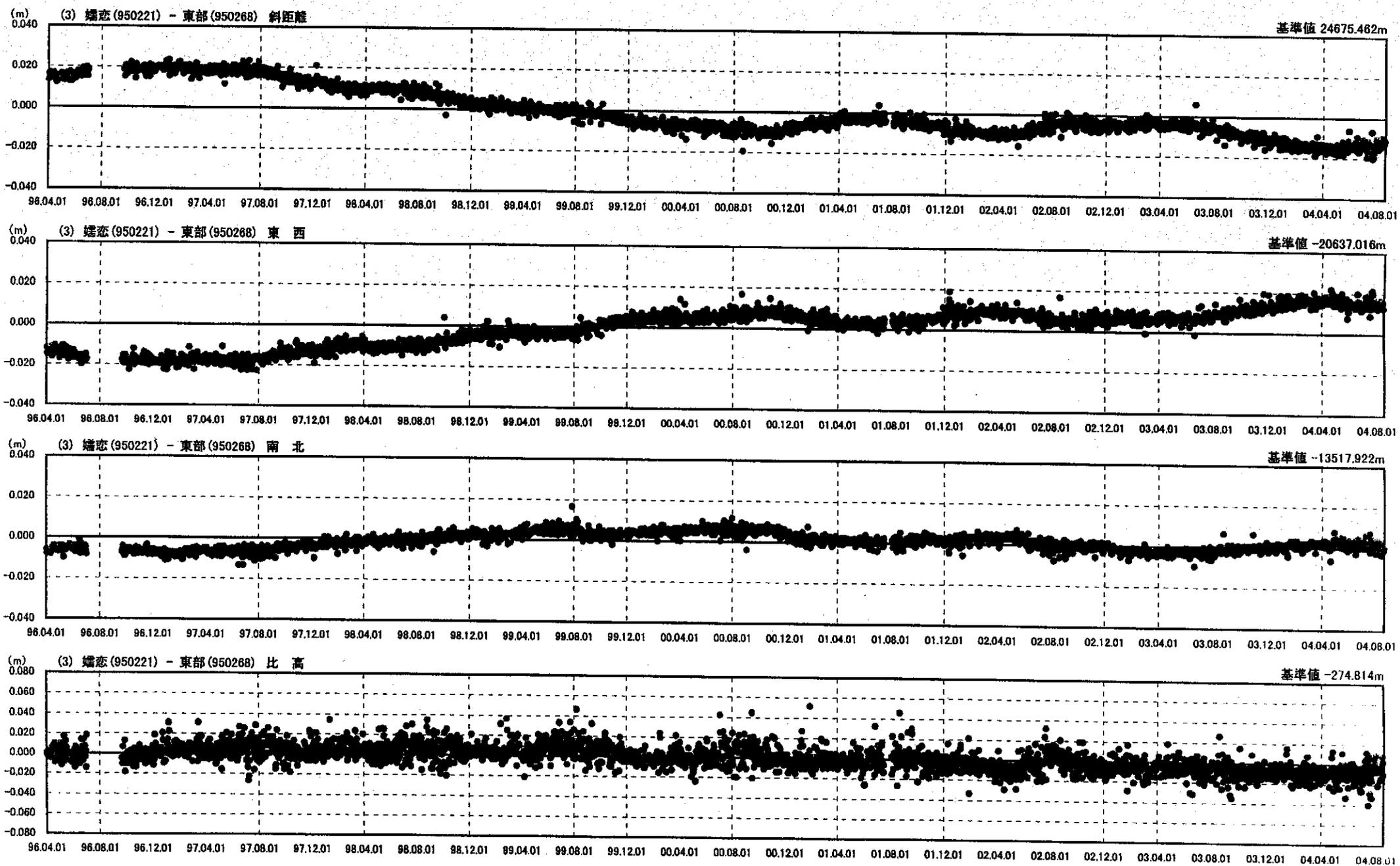
図2 1983年4月8日噴出物の降灰分布図. 荒牧ほか (1983), 気象庁観測部地震火山課火山室 (1983), 堀口・浅間火山灰調査グループ (1983) の降灰分布図に基づく.

観測点配置図

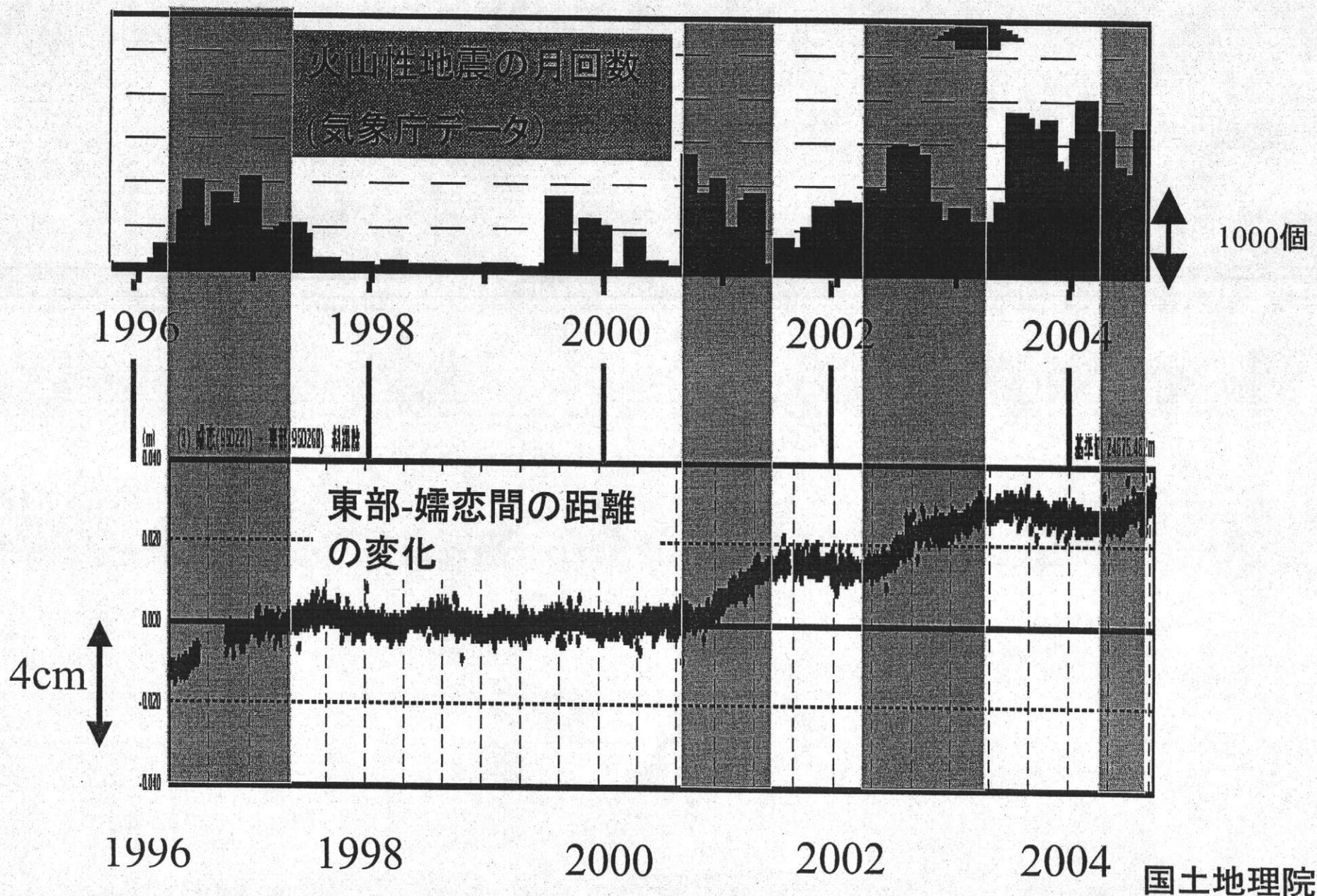


自期間1996年04月01日
至期間2004年08月14日

成分変化グラフ



地震数と地殻変動の相関(1996/4-2004/8)

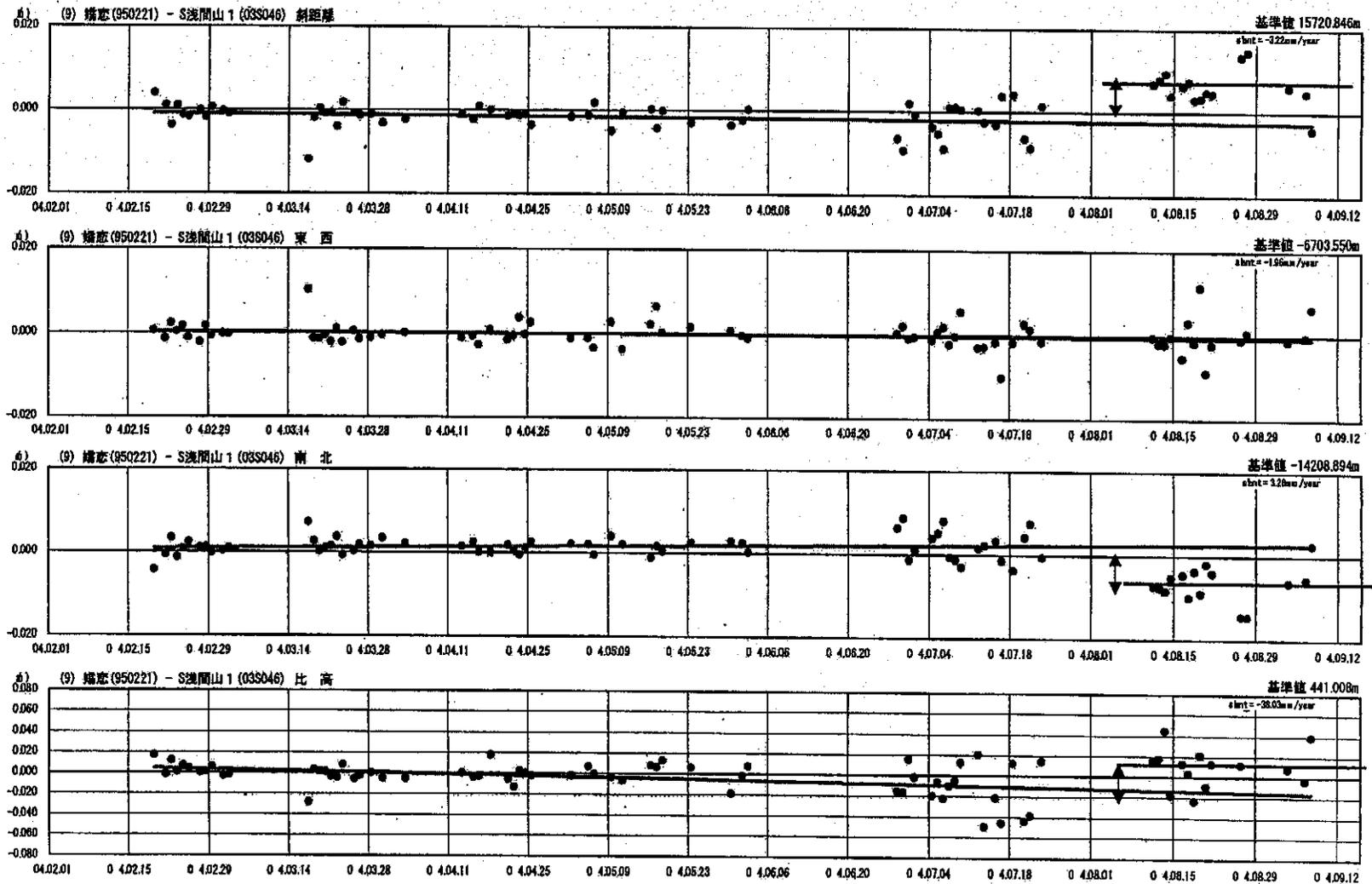


2004年7月末-8月初頭のステップ状変動

自期間2004年02月19日
至期間2004年09月07日

成分変化グラフ

Slant1:2004年02月01日 - 2004年07月24日



浅間山 2004 年噴火前後の地殻変動

地震研究所が所有する GPS 連続観測点によってとらえられた、2004 年噴火に関する地殻変動について報告する。9 月 1 日の噴火による地殻変動は観測されなかった。噴火に先行する地殻変動はきわめて微量である。

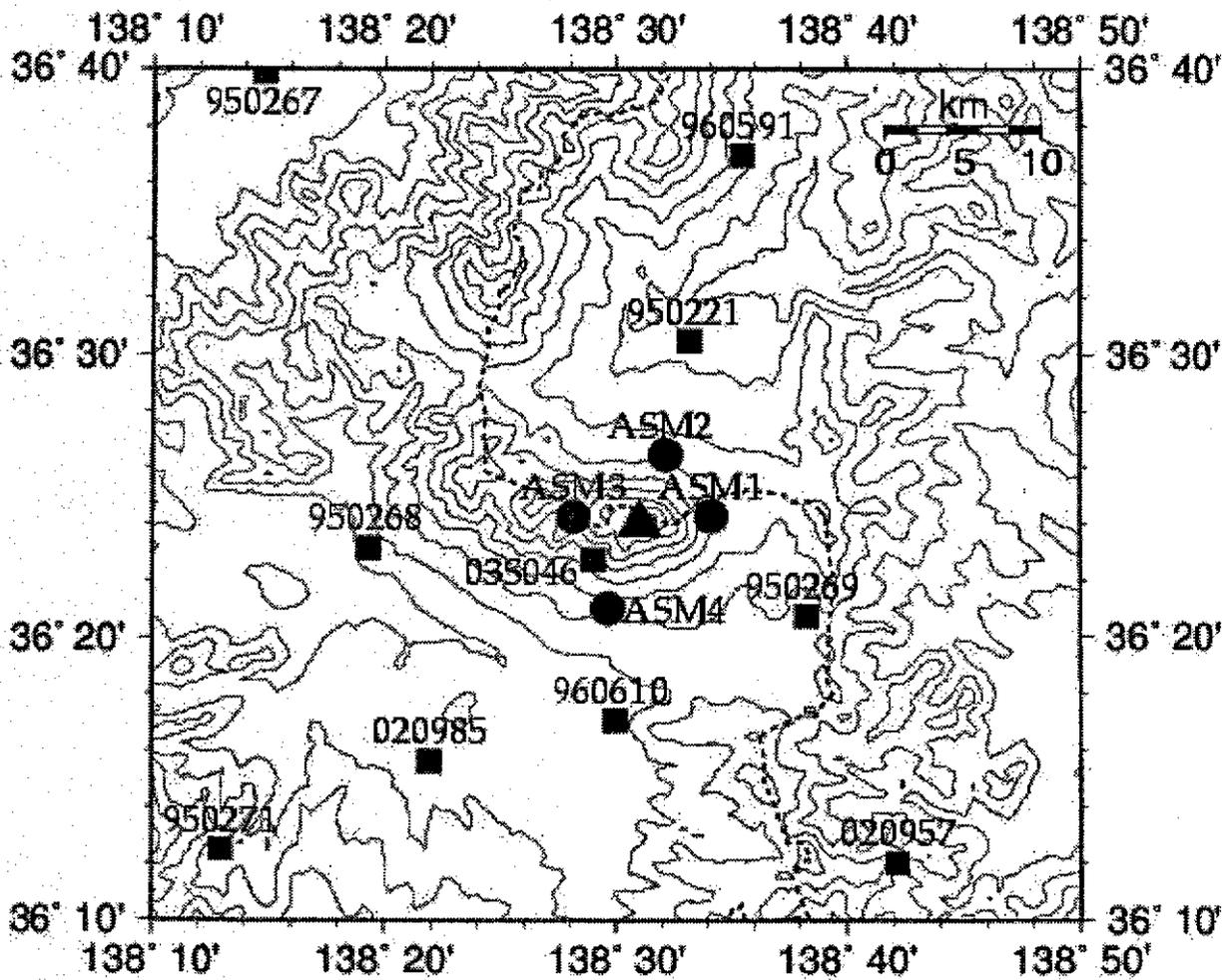


図 1: 地震研究所および国土地理院の GPS 観測点配置。丸印が地震研究所の観測点，四角印が国土地理院の観測点を示す。三角印は浅間山頂を示す。

図 2: 各観測点の座標の 2004 年 1 月からの時間変化. 1 日ごとに推定された座標と 30 日移動平均を重ねて示してある. 基準座標系は ITRF2000 である. ASM4 が 2004 年 7 月ごろから南へ約 5 mm 動いている以外は顕著な地殻変動は観測されない.

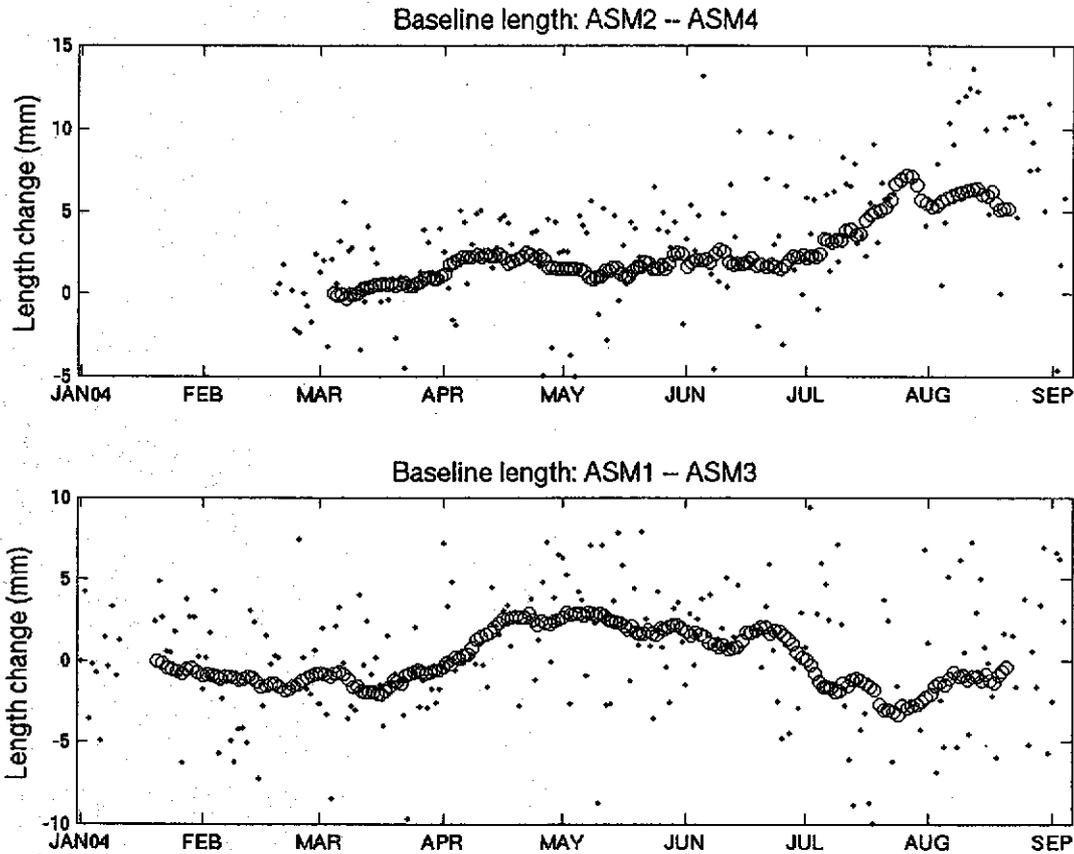


図 3: ASM1 と ASM3, ASM2 と ASM4 の間の距離変化. 図 2 と同じように 1 日ごとに推定した値と 30 日移動平均を重ねている. ASM1-ASM3 間の距離は顕著に変化していないが ASM2-ASM4 間の距離は 7 月頃から噴火前までに 5 mm ほど伸びているように見える.

火山灰の水溶性付着成分

図2に火山灰に付着しているフッ化物イオン(F)および塩化物イオン量(Cl)、塩化物イオンおよび硫酸イオン量(SO₄)の関係を示した。尚、図には、1973年の噴出物および1982年の噴出物に付着していた水溶性成分の結果も併せて示した。今回の火山灰の特長は、1973年火山灰、1982年火山灰と比べて、F(269~483mg/kg)、Cl(1,266~2,609mg/kg)、SO₄(23,000~41,900mg/kg)の付着量が著しく多いことである。この結果は、噴火前に火口内で火山ガスが岩塊等に多量に付着していたことおよび大量の火山ガスが噴出したことを示していると考えられる。また、F、Clの付着量が多くF/Cl比が0.26~0.6と高いことは噴火時のガスはきわめて高温であったことを示している。Cl/SO₄比は0.09~0.21で、1973年噴火、1982年噴火の火山灰の値とほぼ同じである。

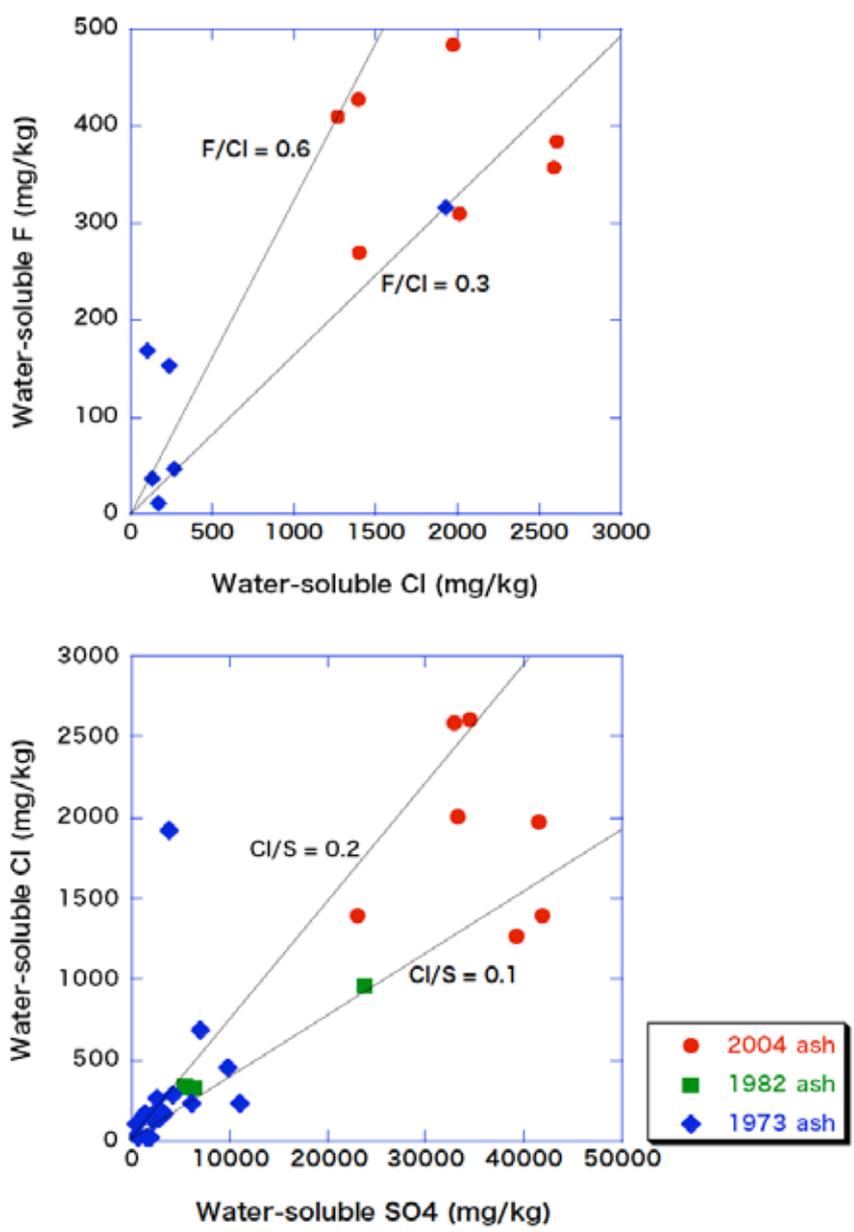


図2 2004年9月1日浅間山噴火、火山灰の水溶性付着成分
 上：フッ化物イオンと塩化物イオン
 下：塩化物イオンと硫酸イオン