

## 霧島火山

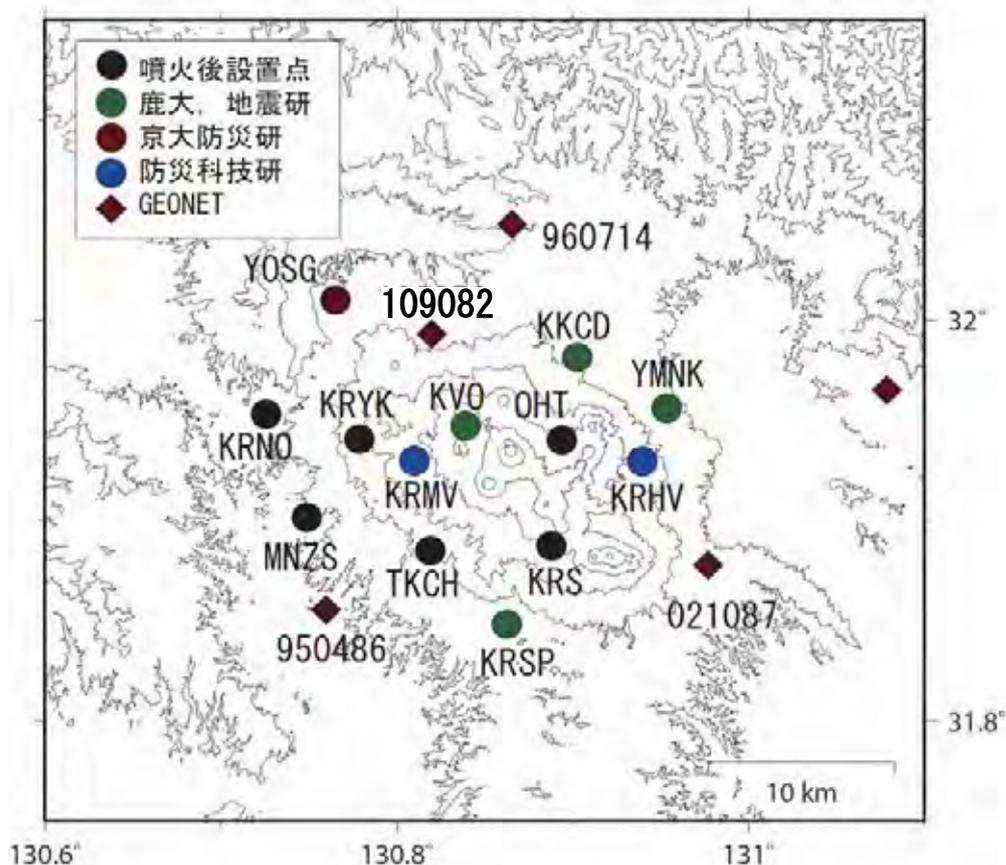
鹿児島大学理工学研究科と東京大学地震研究所は、2011年1月のマグマ噴火以前より霧島山周辺にGPS観測点を4点設置し、噴火後に東北大学理学研究科、北海道大学理学研究院、九州大学理学研究院と共同でさらに6点を増設した。京都大学防災研究所から既設観測点のデータの提供を受けている。更に、防災科学技術研究所の2観測点、国土地理院のGEONETのデータも提供いただき、GPSによる地殻変動データの解析を行っている。観測点配置図を図1に示す。図2から図4において2012年12月5日にあるステップは950486観測点のアンテナ交換によるものである。

2013年10月頃より一部の基線で伸張を観測している。霧島連山のどの付近で伸張が著しいかを見るため、KKCDからの基線長変化を③、YOSGからの基線長変化を④に示す。

圧力源の位置を推定した結果を図5に示す。伸張の量が小さいため、位置推定には大きな誤差が含まれるが、水平位置はこれまでとほぼ同じであるが、少し浅く推定される。

解析には国土地理院、防災科技研のデータを利用した。記して謝意を表す。

図1. 霧島山（新燃岳）周辺のGPS観測網。



霧島火山

# 霧島火山

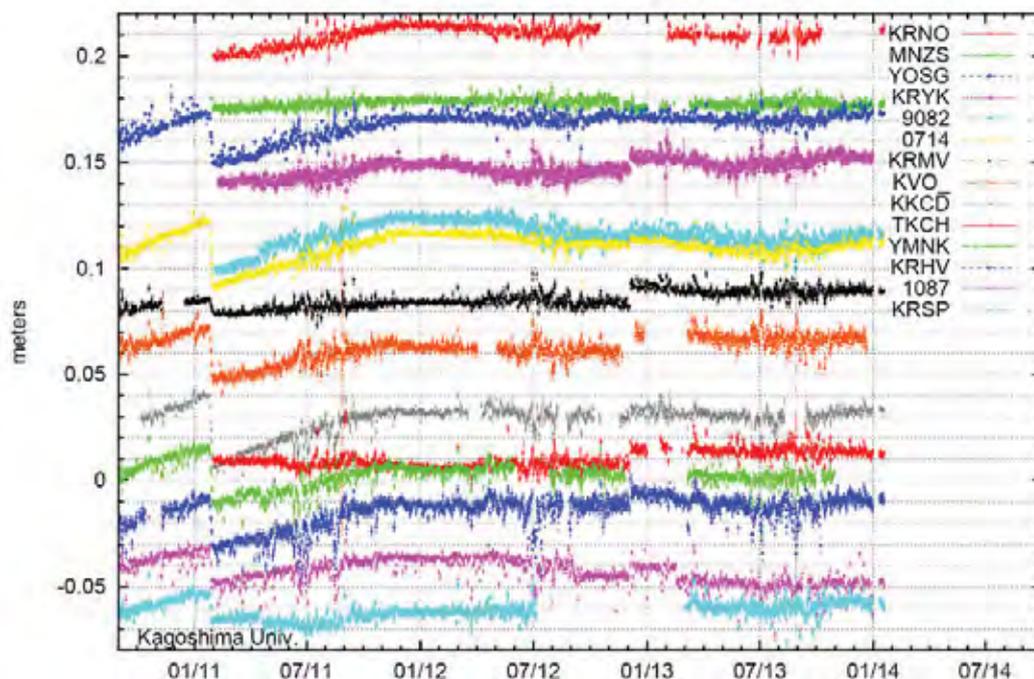


図 2. 霧島山（新燃岳）西側の観測点を基点として，東側観測点までの基線長の時間変化（2010年9月～2014年1月）. 基準点 9 5 0 4 8 6 観測点（GEONET）

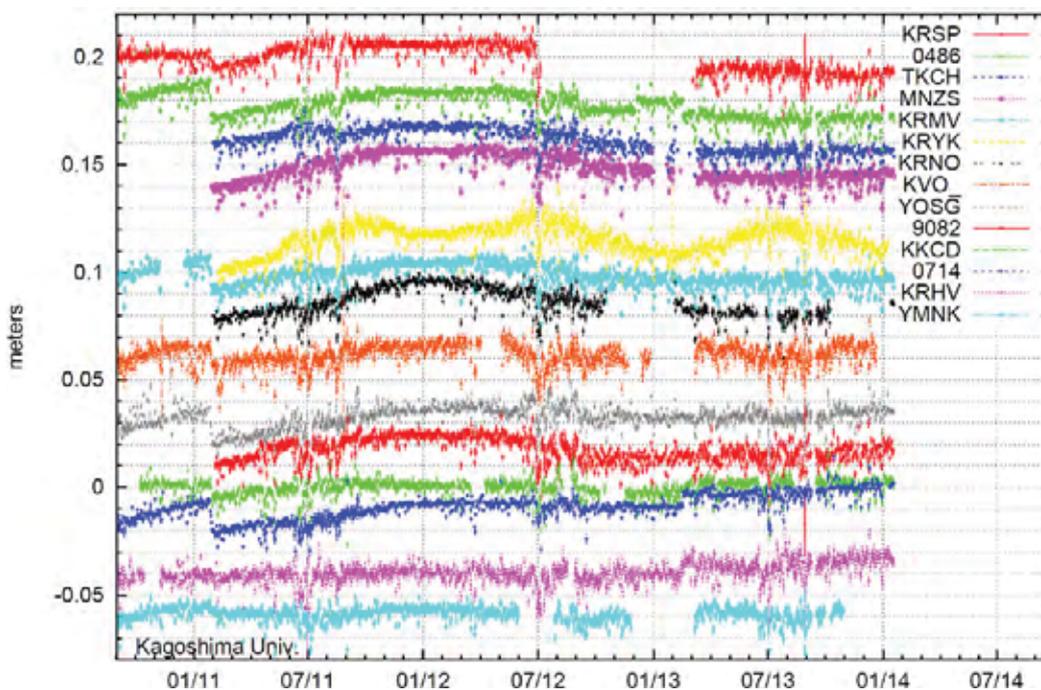


図 3. 霧島山（新燃岳）東側の観測点を基点として，西側観測点までの基線長の時間変化（2010年9月～2014年1月）. 基準点 0 2 1 0 8 7（GEONET）観測点.

# 霧島火山

霧島連山を挟む基線の伸び変化 (1)

KKCD 観測点からの各観測点の斜距離の時間変化を示す.

新燃岳を挟む基線より, その北側の韓国岳を挟む基線の伸びが目立つように見える.

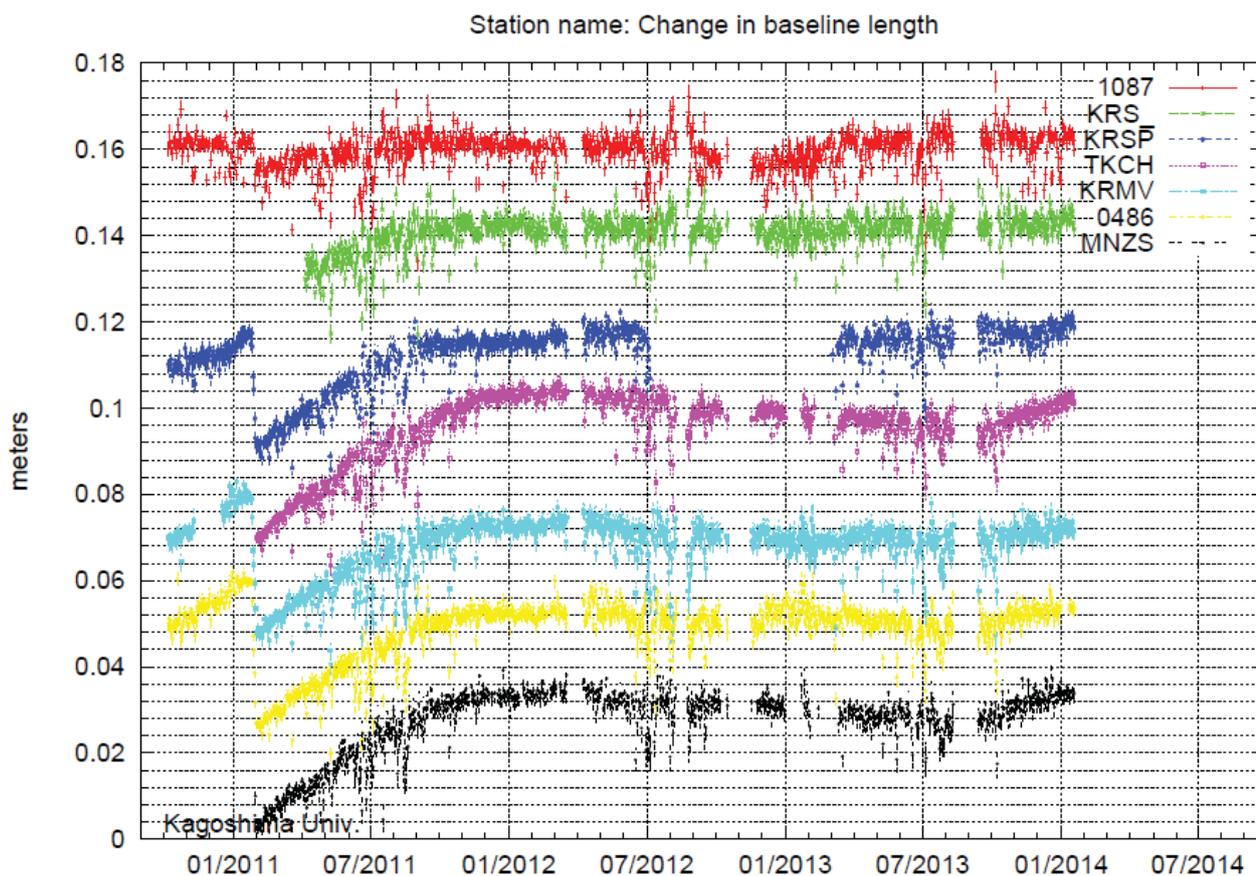
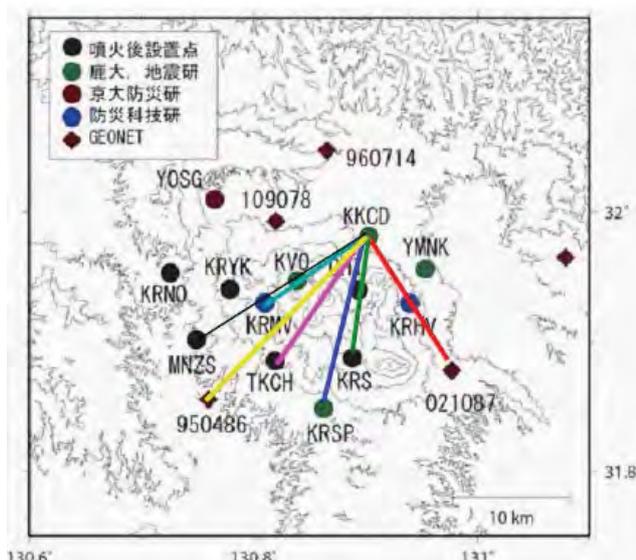


図 4. KKCD からの各観測点の距離変化.

# 霧島火山

霧島連山を挟む基線の伸び変化 (1)

YOSG (京大防災研吉松) 観測点からの  
 各観測点の斜距離の時間変化を示す.

韓国岳-新燃岳を結ぶ線よりも西側の  
 基線の伸びが目立つように見える.

前図も参考にすると, 2011 年噴火時の  
 マグマ蓄積場所付近に圧力源があると  
 思われる.

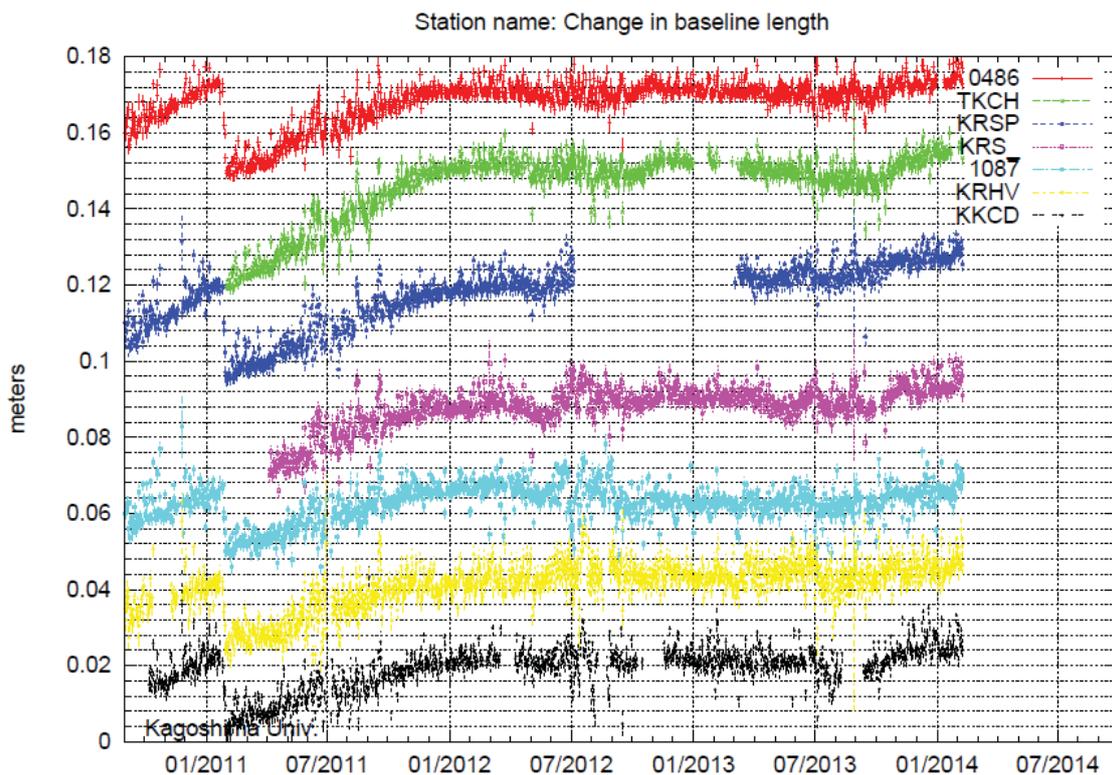
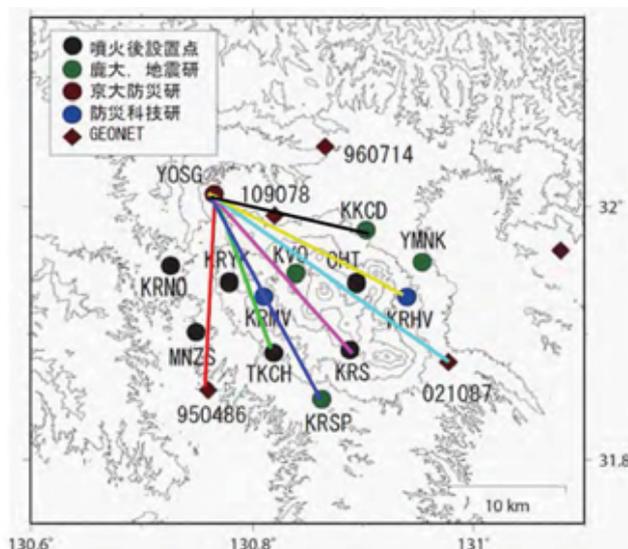


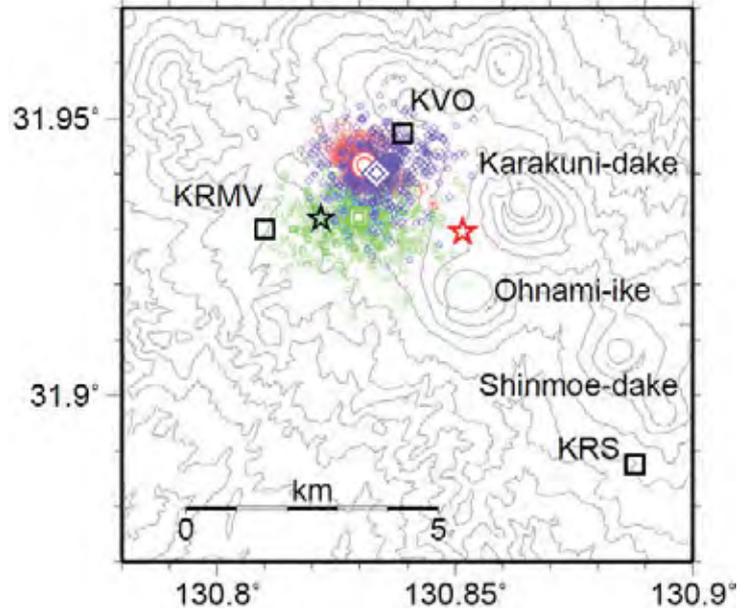
図 5. YOSG からの各観測点の距離変化.

# 霧島火山

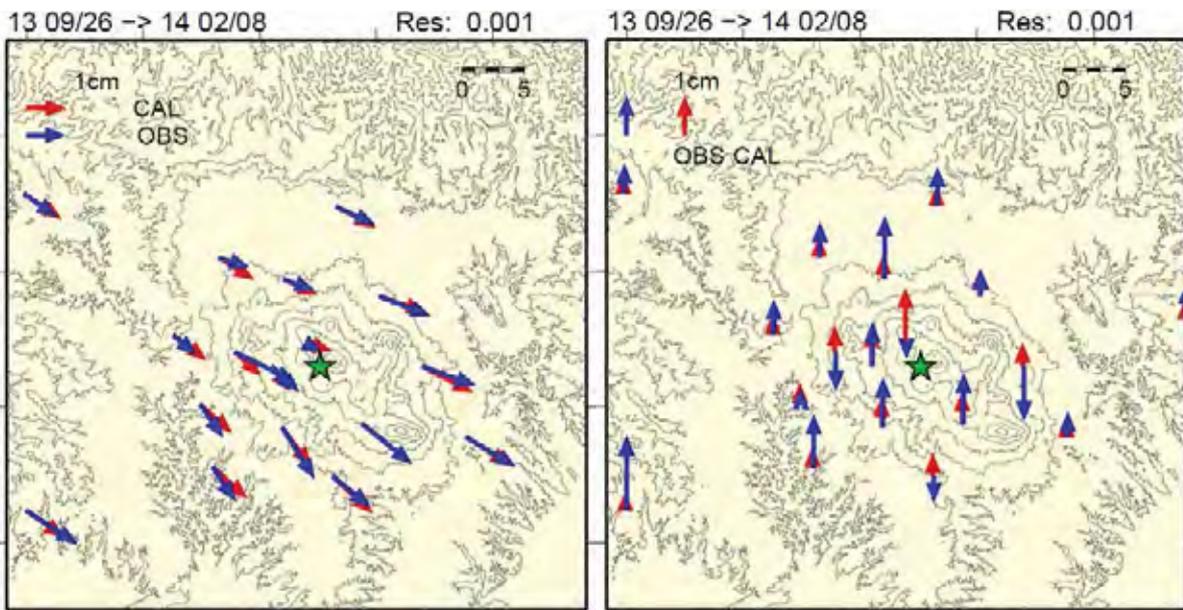
## 圧力源の位置の推定

Nakao et al. (2013)と同様に, 全ての観測点の組み合わせの相対変位がモデルを最も満足する圧力源 (茂木モデル) の位置をインバージョン法で推定した.

2013年9月26日から2014年2月8日の期間の変位を用いて圧力源の位置を推定すると, ☆印の場所で, 深さ約4km, 体積増は $1.2 \times 10^6 \text{m}^3$ . 観測環境が良好でないKVOのデータを除くと☆印の場所で深さ4kmと推定される. 推定誤差を考慮すると, 2011年噴火前(緑), 噴火時(紅)及び噴火後(青)の圧力源の位置と水平方向には変わらないが, 深さが少し浅くなった可能性がある. ちなみに噴火時の体積減は $13 \times 10^6 \text{m}^3$ と見積もられている.



## 観測値とモデルの比較



水平変位: ITRF08 座標系で解析しているため全体に南東方向のベクトルが乗疊している.

垂直変位: 圧力源から近いと思われる KVO 観測点の重みを他の観測点の 1/10 にして推定した.