

平成29年10月 日

日本測地学会 第128回講演会 講演番号

JISLaD(地盤情報システム)を用いて  
GEONET点から求めた2016年熊本地震の  
余効変動の解析

Post-seismic of 2016 kumamoto Earthquake analyzed  
by the JISLaD System Using GEONET Observation Data

請井和之<sup>1</sup>, 島田誠一<sup>1,2</sup>, 新出陽平<sup>1</sup>, 伊藤広和<sup>1</sup>

1: 株式会社日豊; 2: 東京大学新領域創成科学研究科

## 背景



GEONET点

全国約1,300地点



GAMIT/GLOBKプログラムを用いGEONET全点  
連日自動解析システムの  
開発



2008年4月からの  
日毎の座標データを蓄積

(島田ほか,2008,2009,2013,2015)

## 背景

2008年4月以降の日毎の座標データを蓄積



 **JISLaD** 地盤情報システム

The Japanese Information System of Land Deformation

平成28年9月23日  
商標登録

- ・ 基線長の変化
  - ・ 面積ひずみの変化
- 地殻変動の監視に利用

将来的には・・・

GEONET点の変動から任意点での変動を算出する

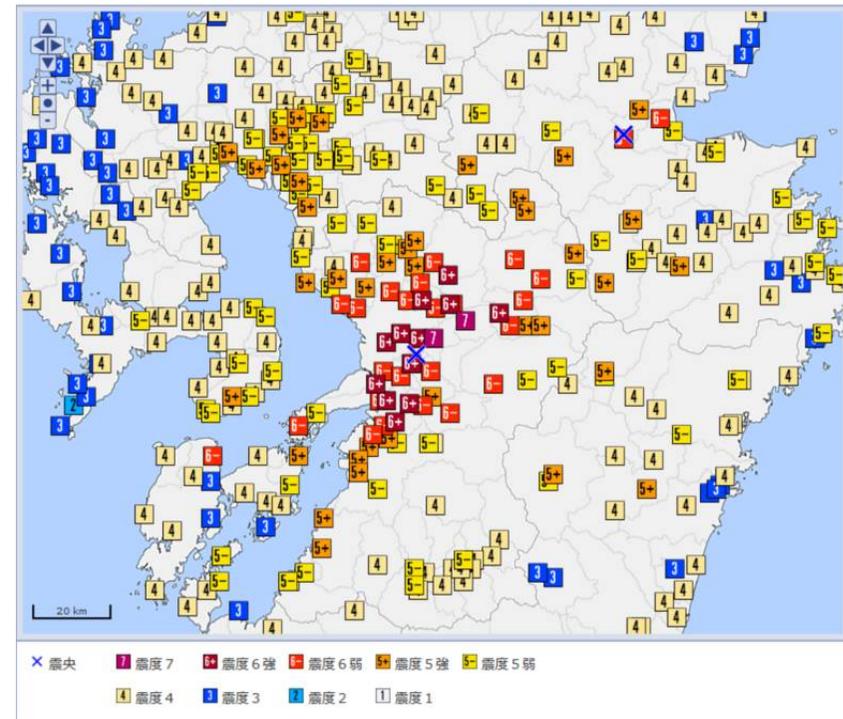
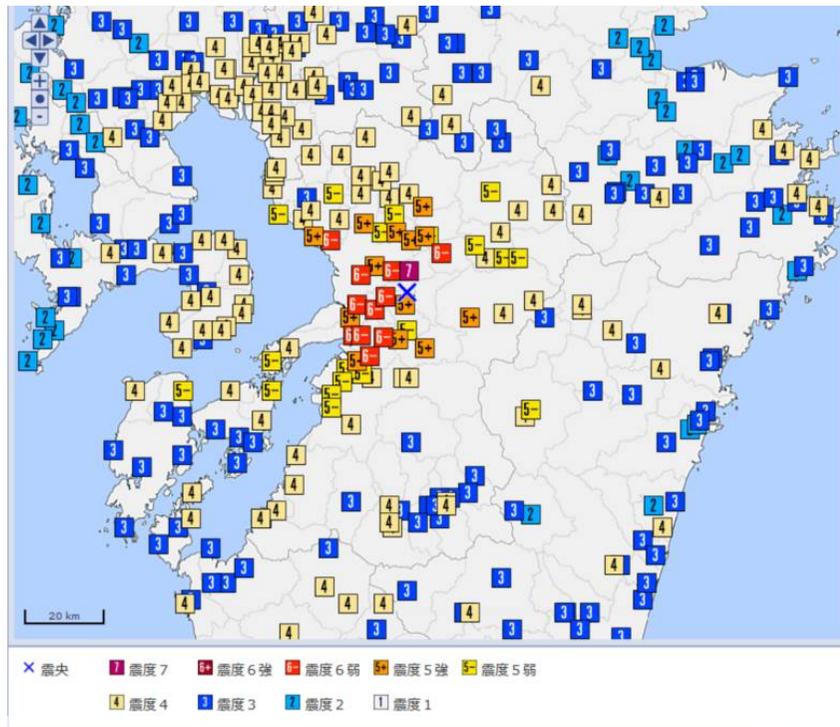
# 背景

## 2016年熊本地震の概要

(気象庁HP)

前震 4月14日(木) 21:26  
M : 6.5 深さ約11km

本震 4月16日(土) 1:25  
M : 7.3 深さ約12km



震度7 28時間の間に2回

M3.5以上の地震 1か月で238回

1年以上経過しても  
余震が発生している。

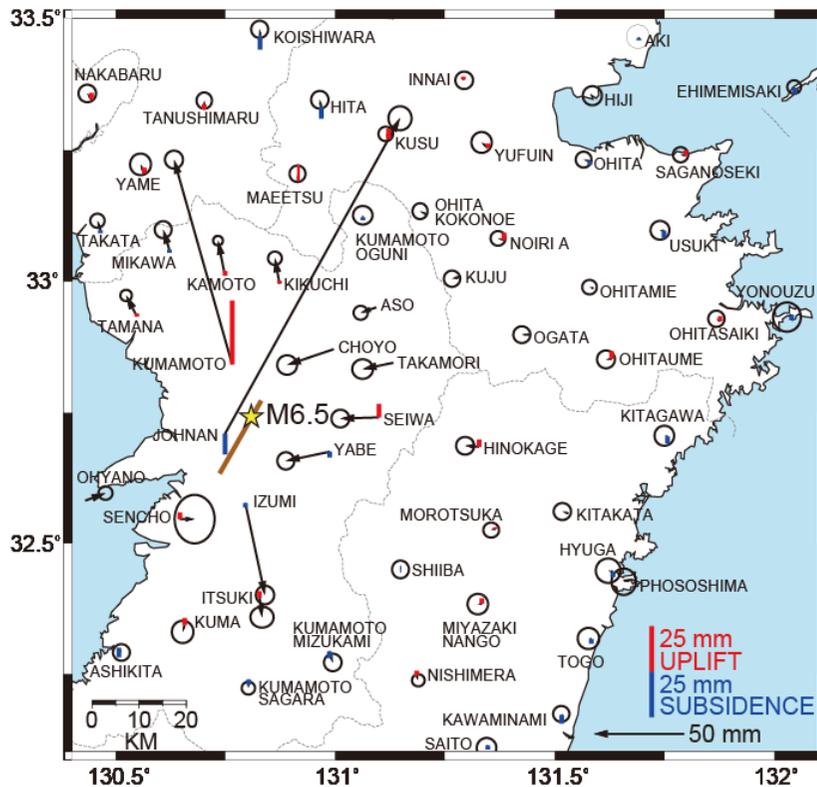
# 背景

## 2016年熊本地震の概要

島田ほか(2016)

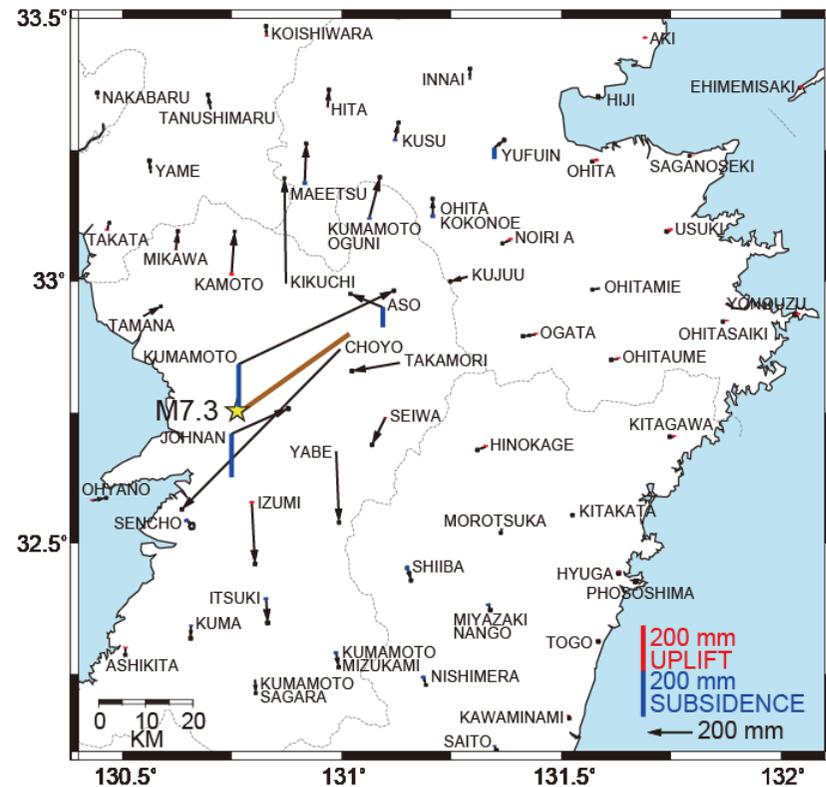
### 地盤情報システム(JISLaD)によって求めた

#### 前震 水平・上下成分の変位



日奈久断層 右横ずれ変動

#### 本震 水平・上下成分の変位



布田川断層 右横ずれ変動

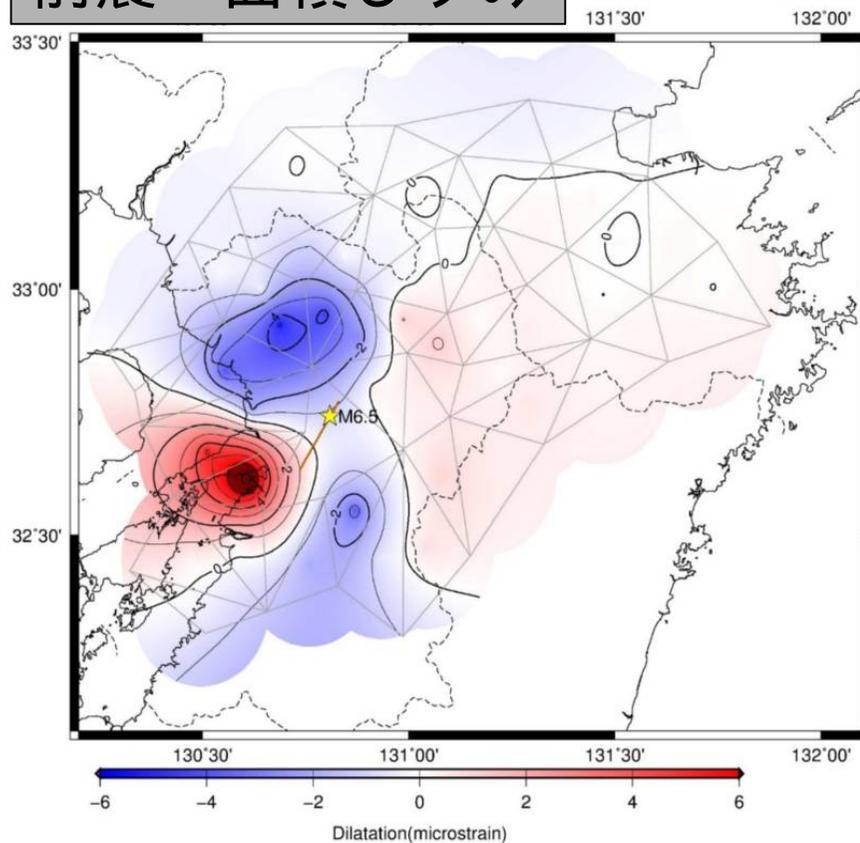
背景

# 2016年熊本地震の概要

島田ほか(2016)

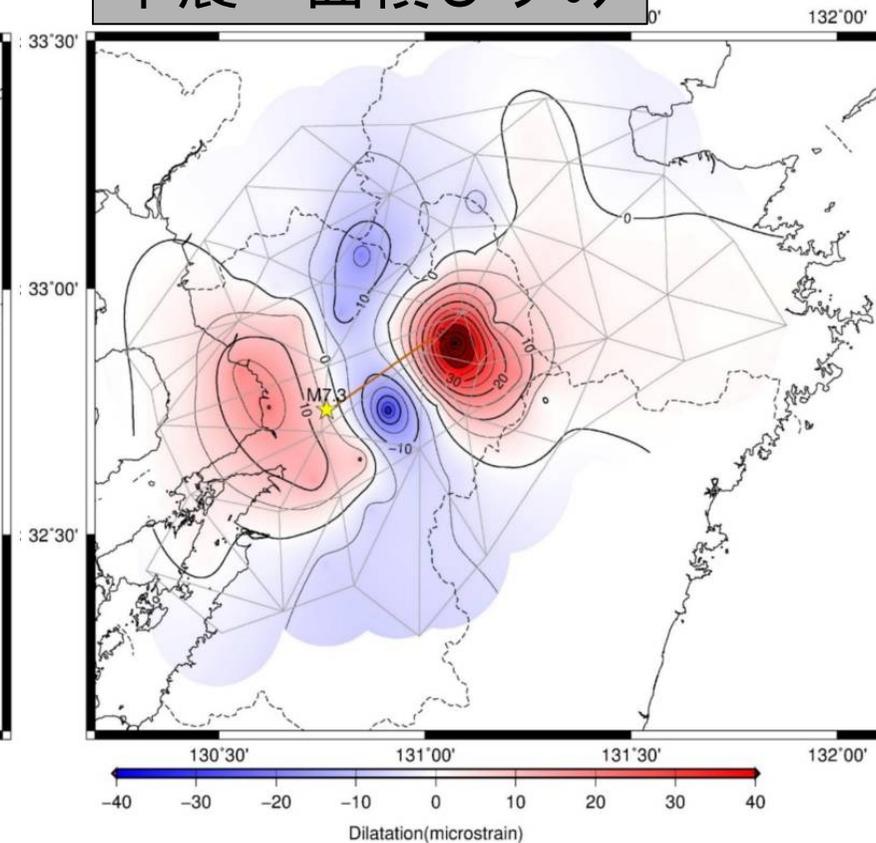
地盤情報システム(JISLaD)によって求めた

前震 面積ひずみ



日奈久断層 右横ずれ変動

本震 面積ひずみ



布田川断層 右横ずれ変動

# 目的

JISLaD(地盤情報システム)を用いて、2016年熊本地震の余効変動について、考察する。

# 方法・手法

## 1071(城南) 時系列データ(地震直後～17/5)

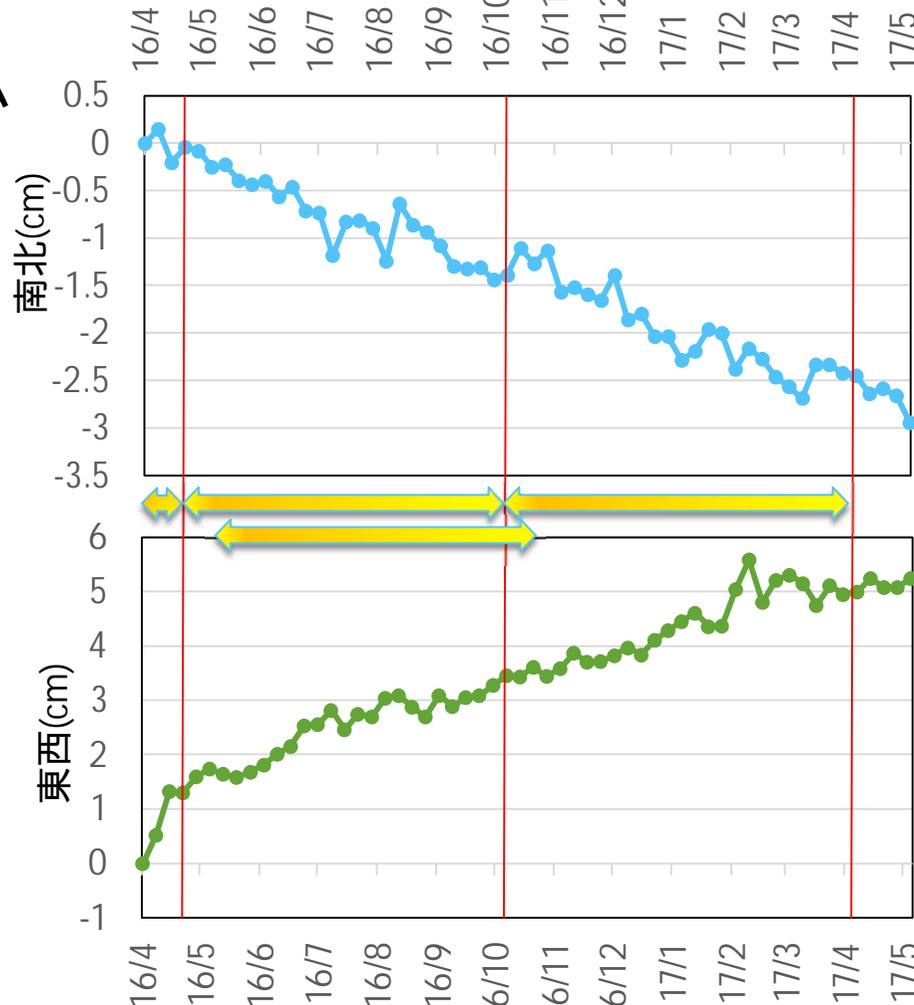
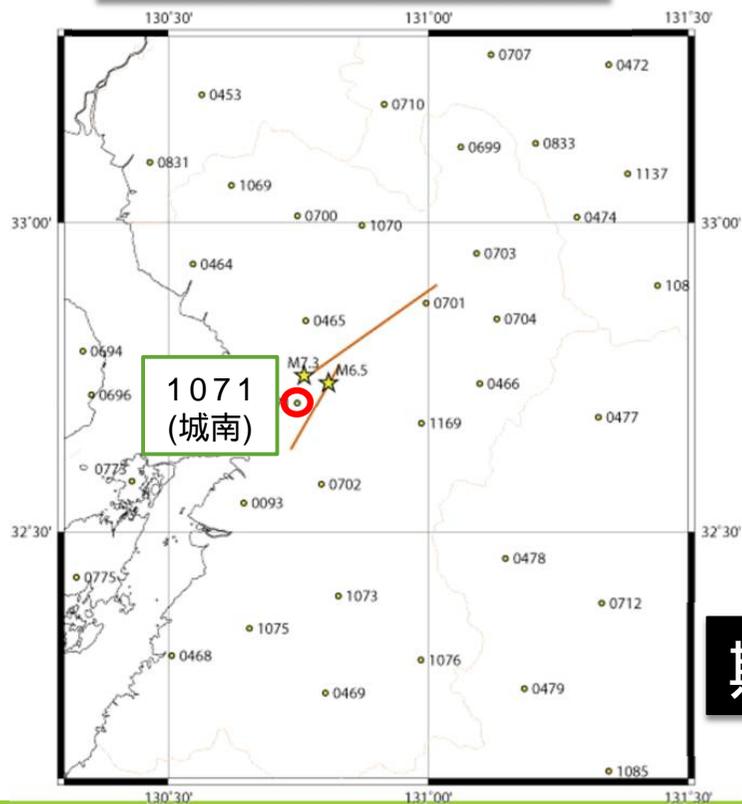
GAMIT/GLOBKプログラム



週値の座標値

水平・上下変動図  
面積ひずみ図

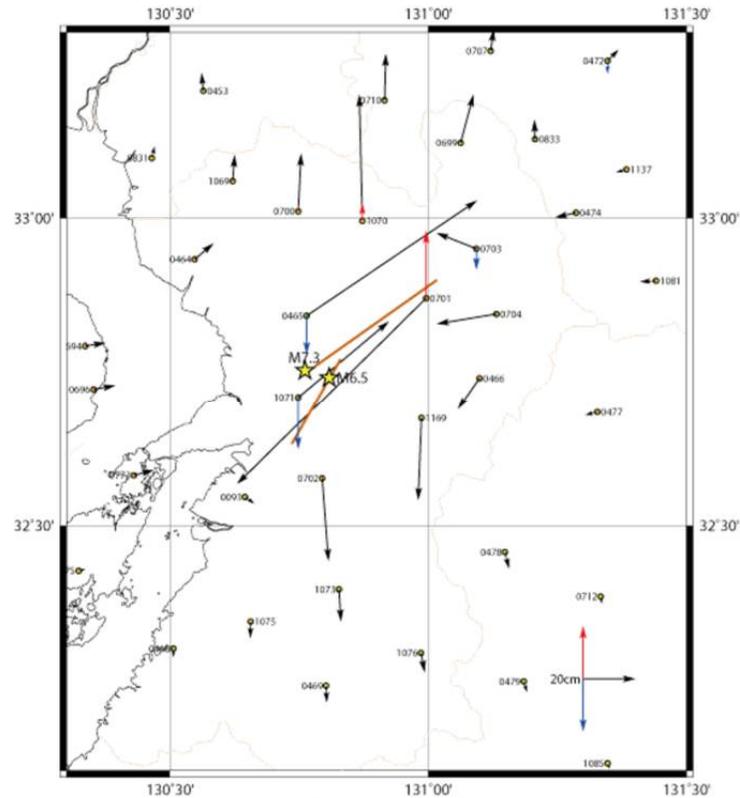
算出



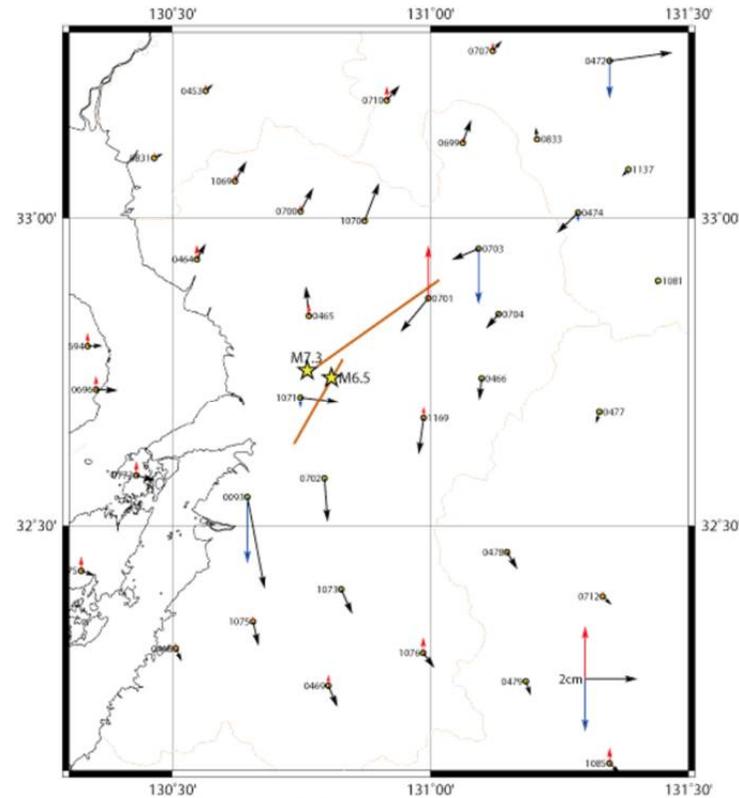
地震発生直後～1か月後  
1か月後～6か月後  
6か月後～1年後

# 結果と考察

地震時の水平・上下成分の変位(前震・本震含む)



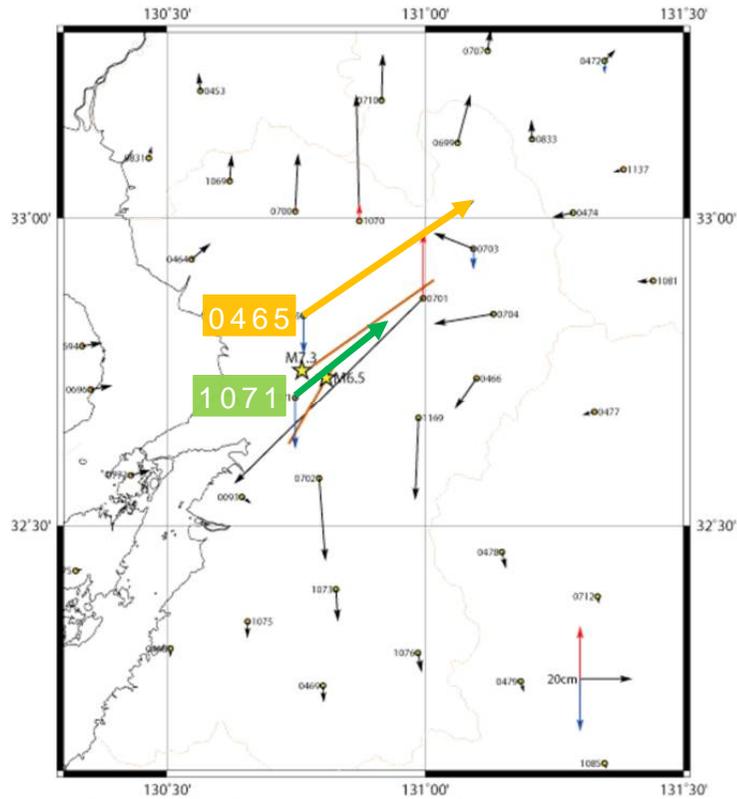
本震発生後～1か月後の水平・上下成分の変位



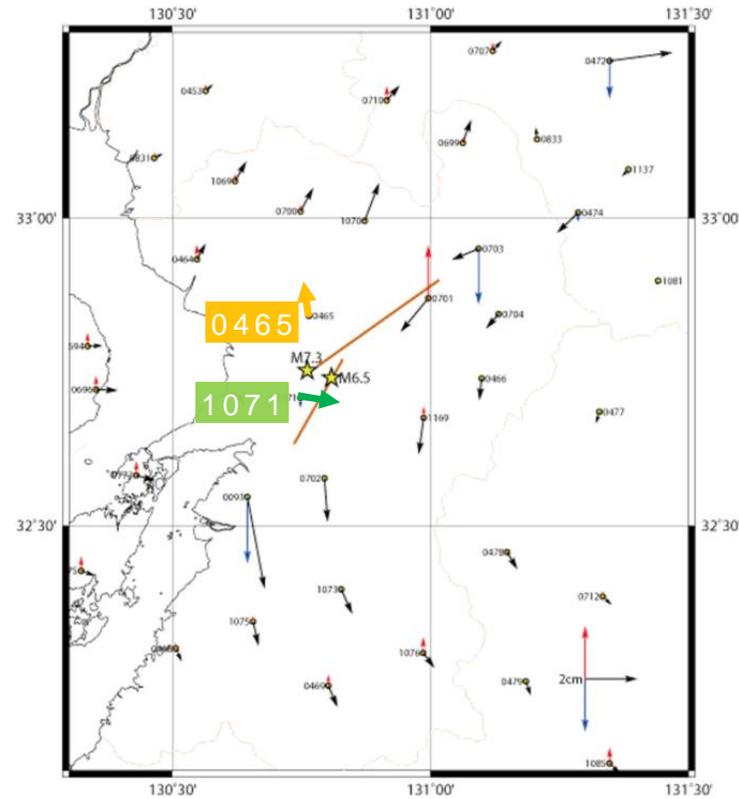
断層の北側 北方向の変位 断層の南側 南方向の変位  
断層の西側 東方向の変位 断層の東側 西方向の変位  
水平成分 地震時との変位方向が概ね一致

# 結果と考察

地震時の水平・上下成分の変位(前震・本震含む)



本震発生後 ~ 1か月後の水平・上下成分の変位

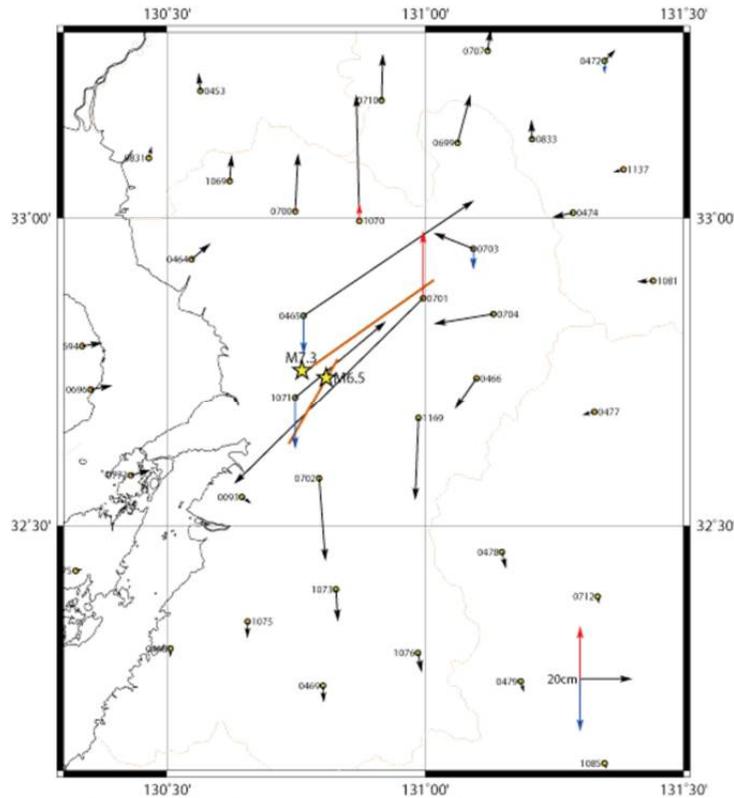


0465 北東方向 → 北方向  
1071 北東方向 → 東方向

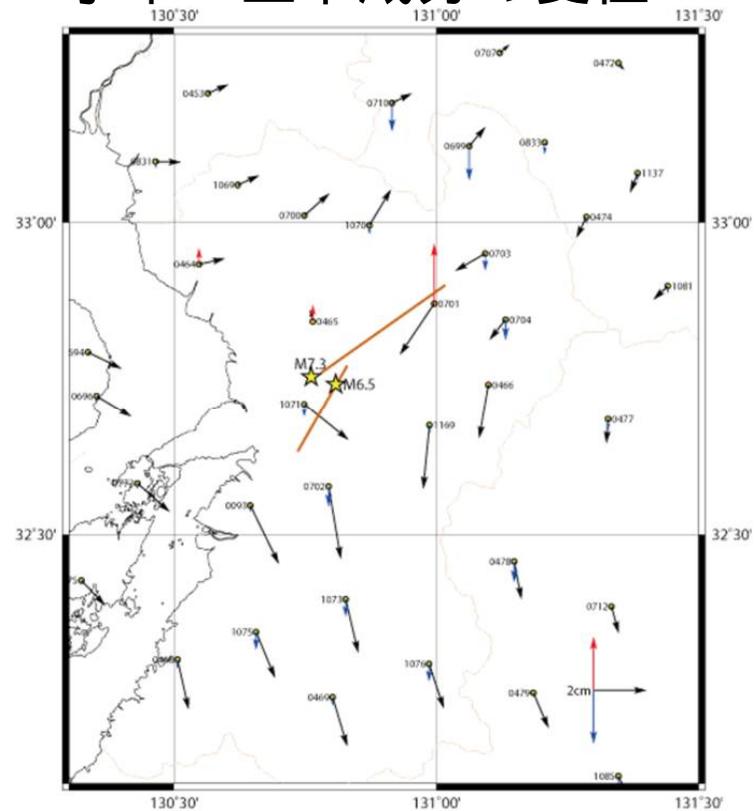
多少の差異がみられる  
箇所もある

# 結果と考察

地震時の水平・上下成分の変位(前震・本震含む)



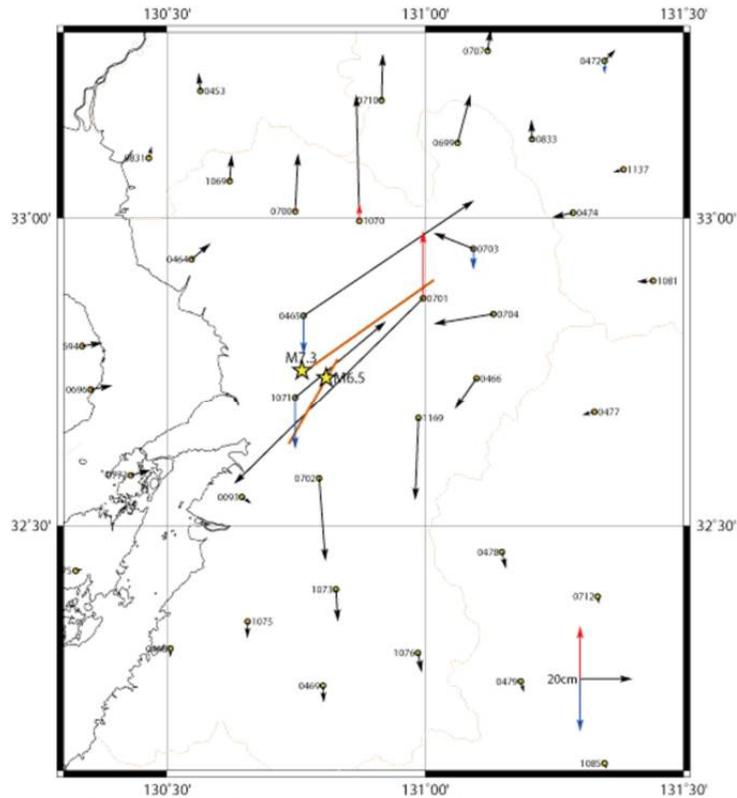
地震発生1か月後～6か月後の水平・上下成分の変位



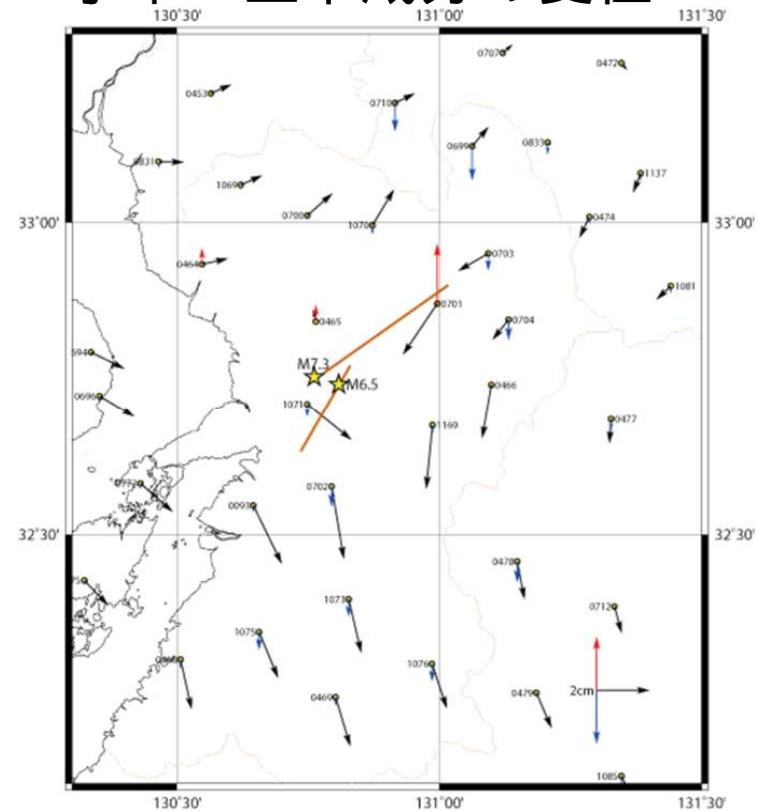
水平成分 地震時との変位方向が概ね一致  
 断層の北側 北東方向の変位 断層の南側 南方向の変位  
 断層の西側 東方向の変位 断層の東側 西方向の変位

## 結果と考察

地震時の水平・上下成分  
の変位(前震・本震含む)



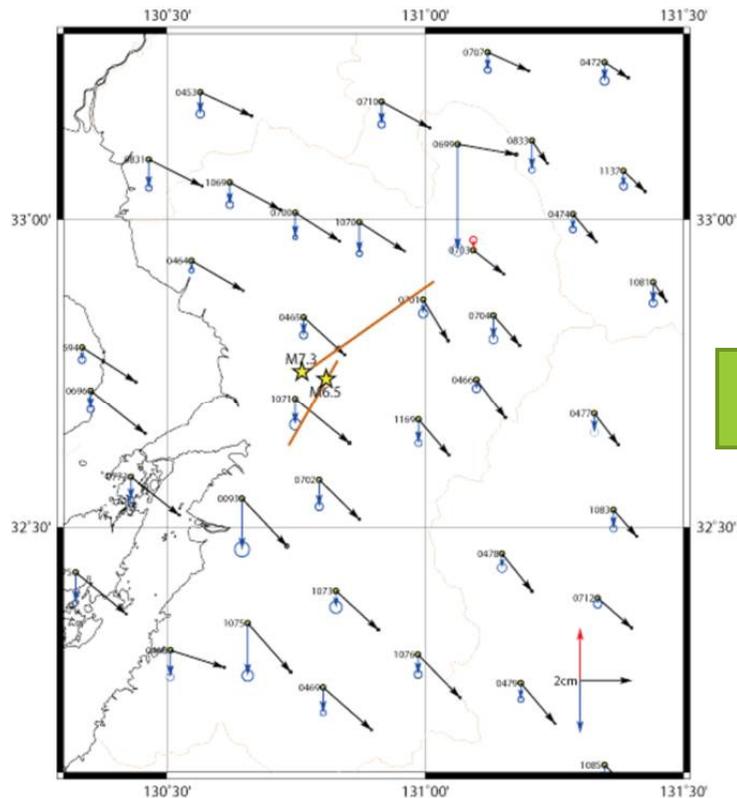
地震発生1か月後～6か月後の  
水平・上下成分の変位



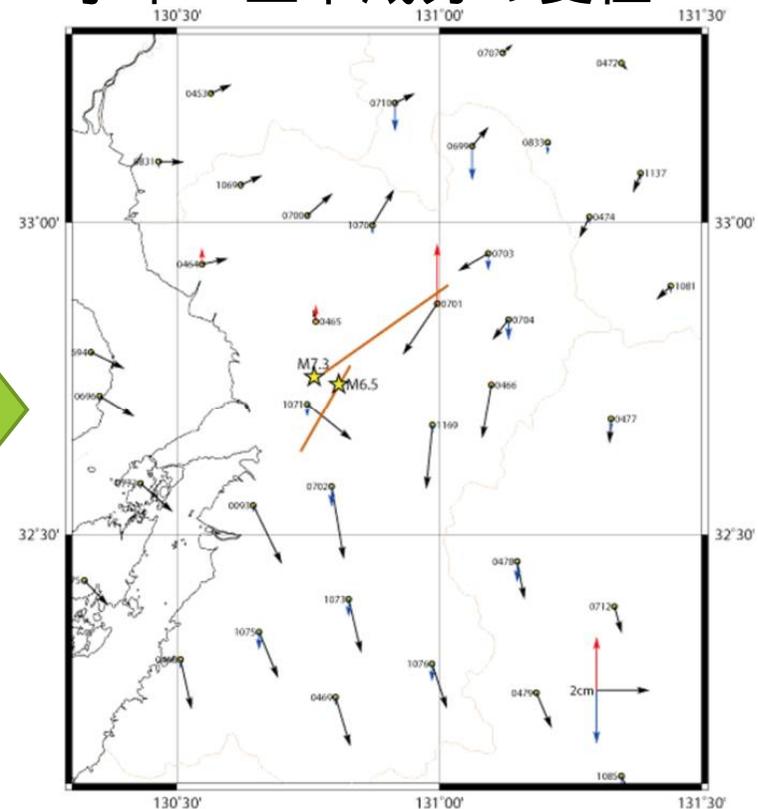
断層の北側 北東方向の変位 断層の南側 南方向の変位  
断層の西側 東方向の変位 断層の東側 西方向の変位  
全体的に東方向の変位が地震時に比べみられる。

## 結果と考察

2015年4月～2016年4月  
の水平・上下成分の変位



地震発生1か月後～6か月後の  
水平・上下成分の変位

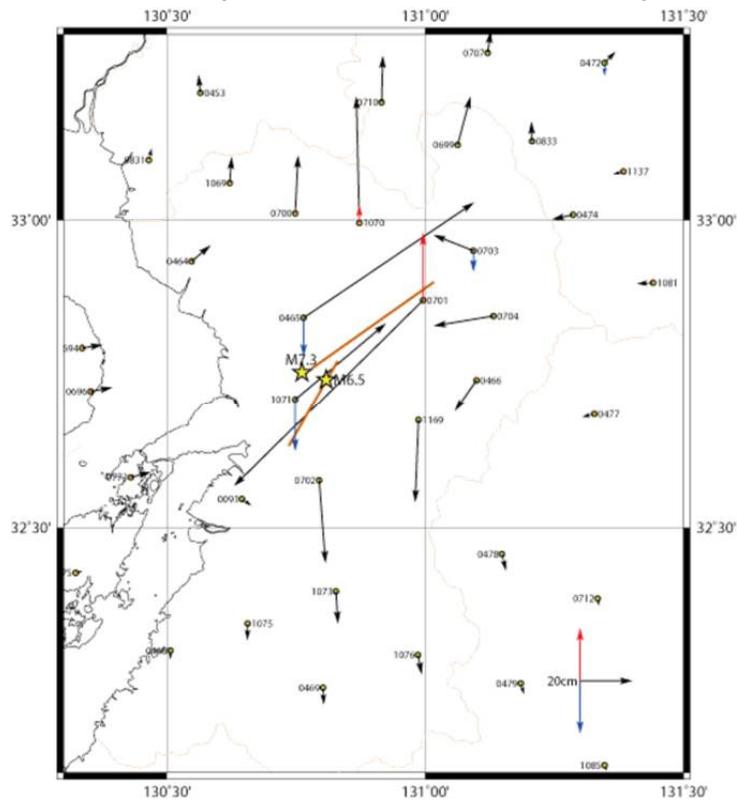


定常状態 東～南東方向の変位

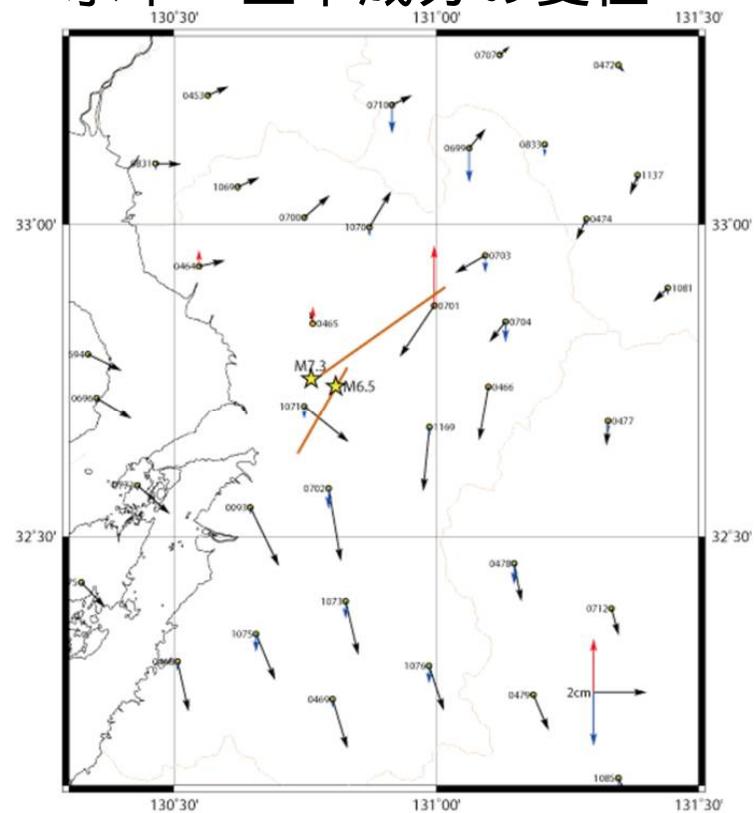
1か月後～6か月後の水平・上下成分の変位には定常状態の地殻変動と見られる変動も含まれていると考えられる。

# 結果と考察

地震時の水平・上下成分の変位(前震・本震含む)



地震発生1か月後～6か月後の水平・上下成分の変位

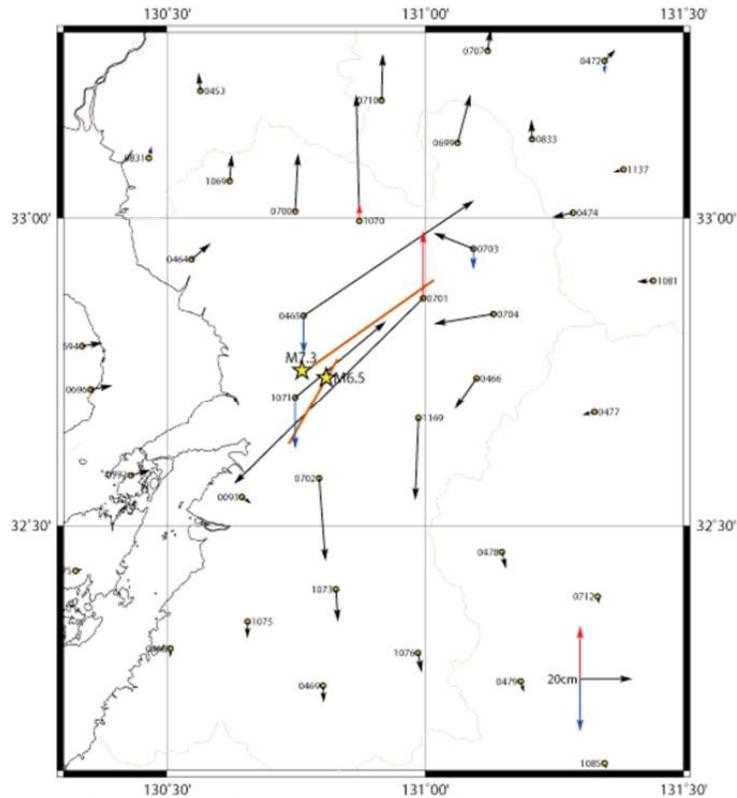


地震時の変位方向とおおむね一致

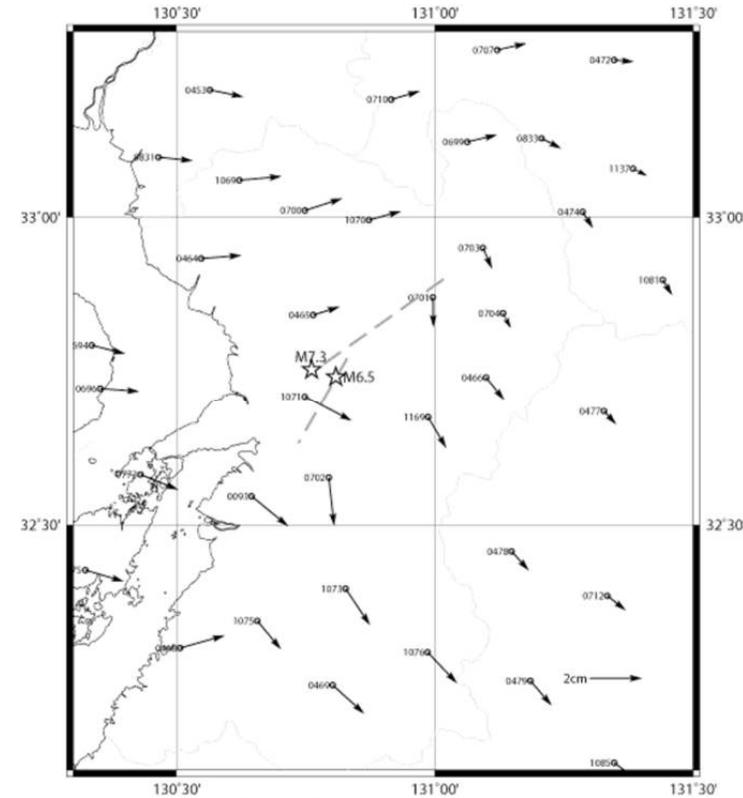
地震 熊本地震の余効変動はまだ継続している

## 結果と考察

地震時の水平・上下成分  
の変位(前震・本震含む)



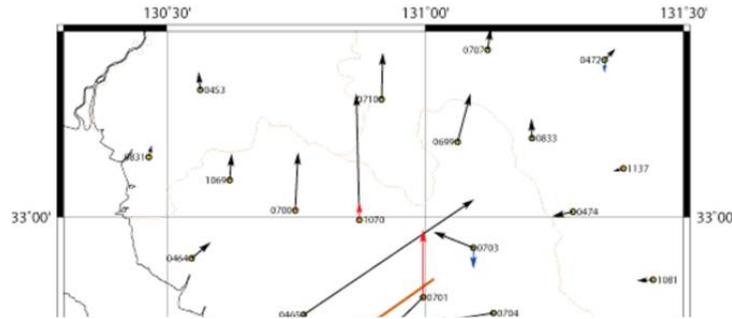
地震発生6か月後～1年後の  
水平成分の変位



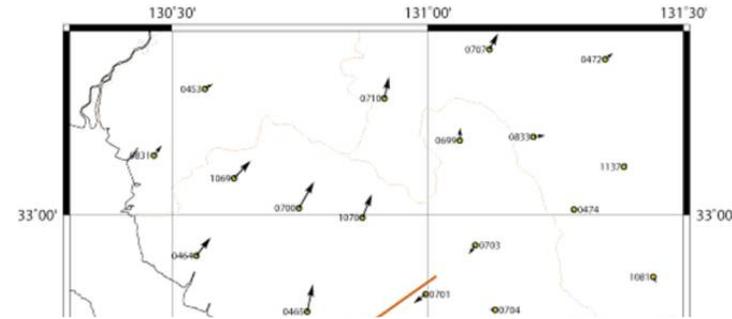
東方向の変位が熊本周辺全域に顕著にみられる。

# 結果と考察

地震時の水平・上下成分の変位(前震・本震含む)



地震発生6か月後～1年後の水平成分の変位(定常状態の地殻変動を除く)



地震発生1か月後～6か月後に比べ、変位量は小さくなり、変位方向の一致具合も悪くなった。

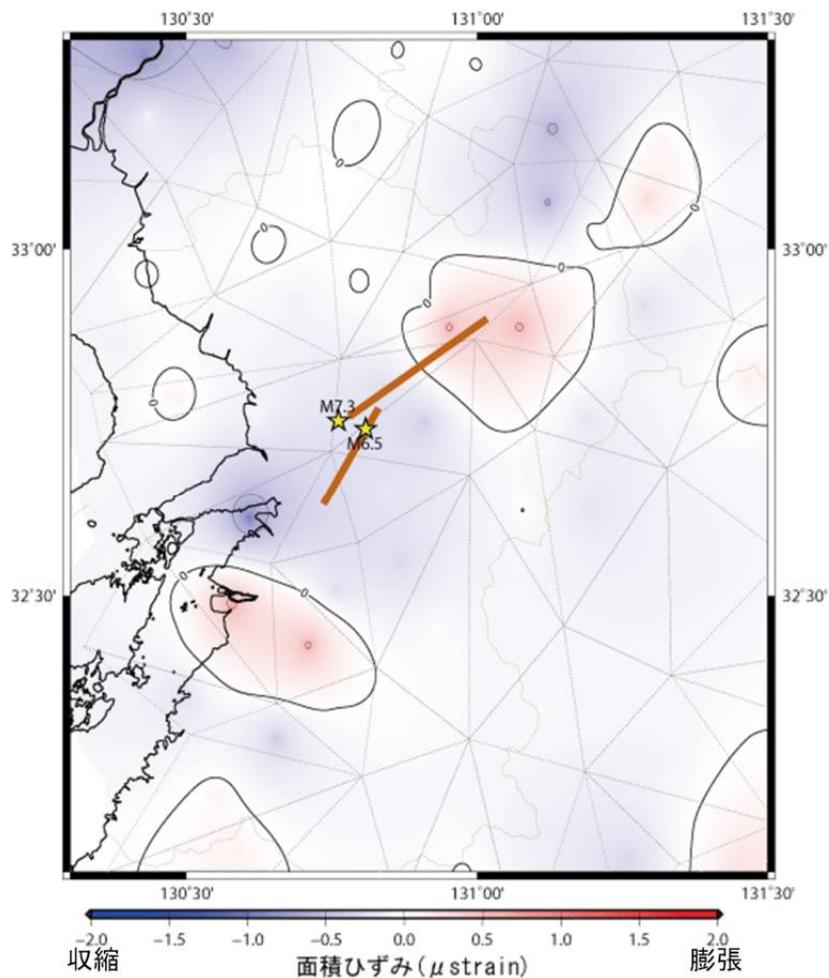


熊本地震の余効変動はまだ続いているが、徐々に収まりつつある。

水平成分 地震時との変位方向が概ね一致  
断層の北側 北東方向の変位 断層の南側 南方向の変位  
断層の西側 東方向の変位 断層の東側 西方向の変位

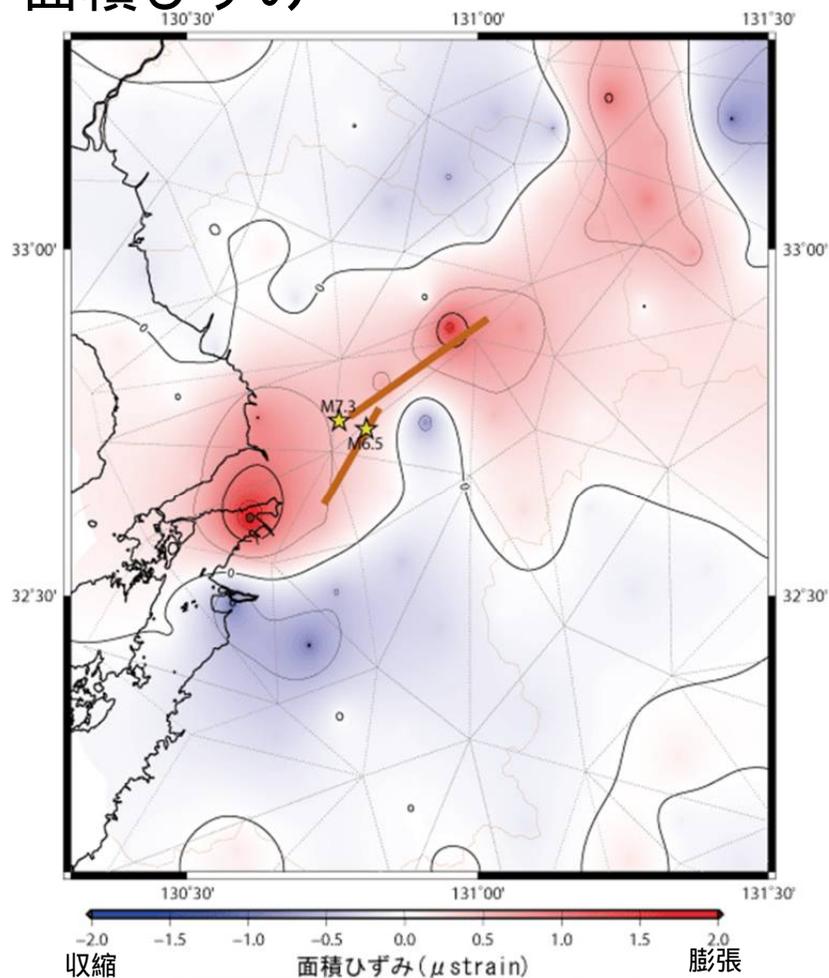
# 結果と考察

地震発生前1年間の面積ひずみ



ほとんどひずみが生じていない

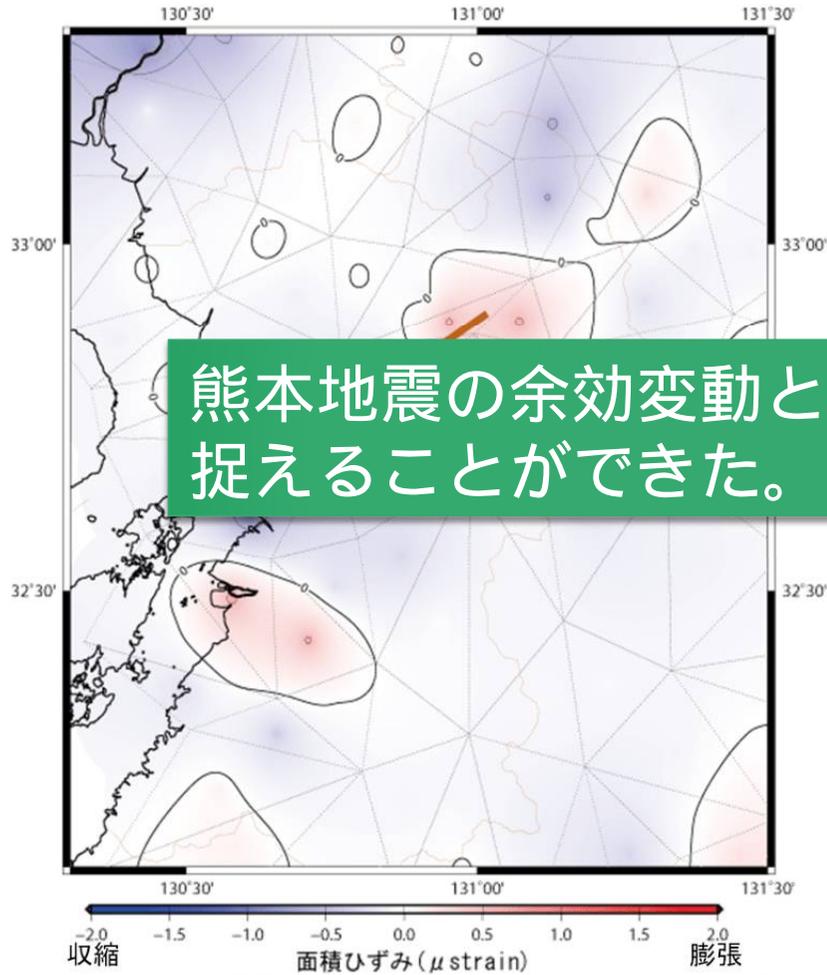
地震発生後～1か月後の面積ひずみ



断層周辺で膨張

# 結果と考察

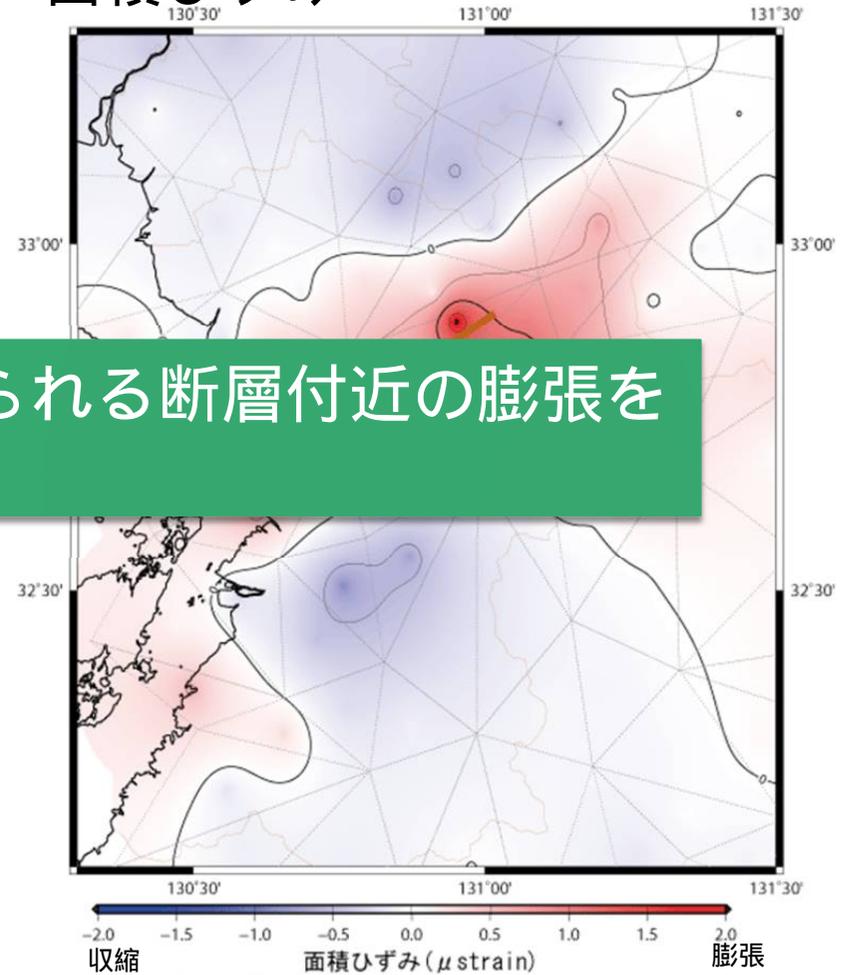
地震発生前1年間の面積ひずみ



熊本地震の余効変動とみられる断層付近の膨張を捉えることができた。

ほとんどひずみが生じていない

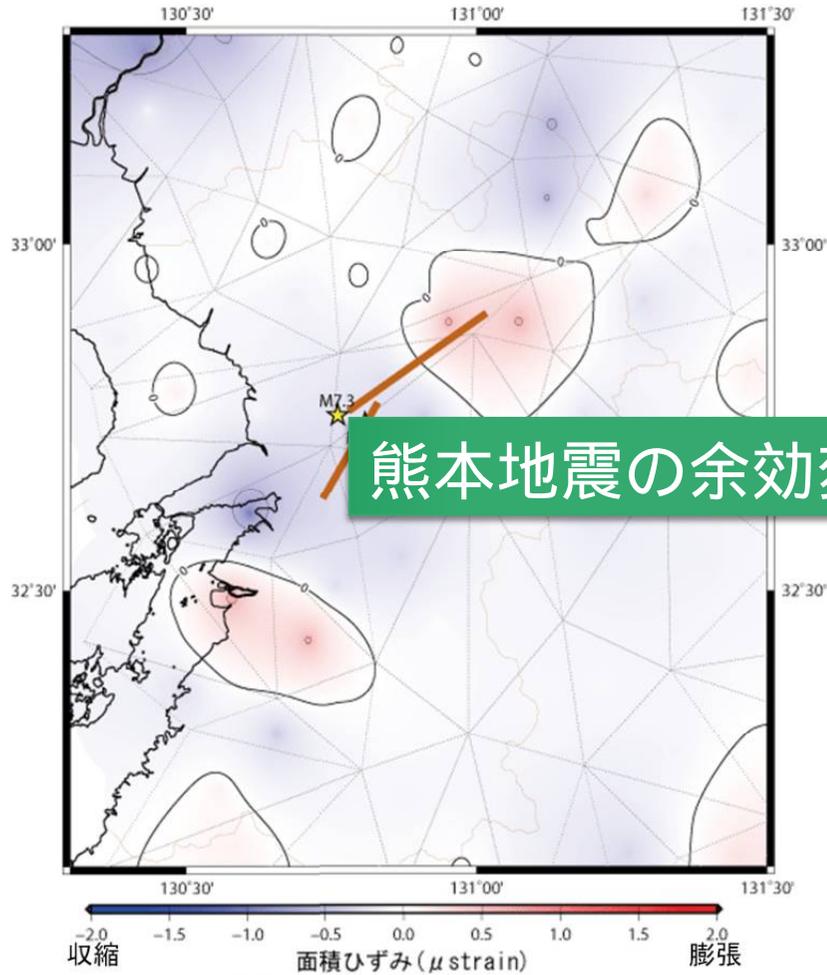
地震発生1か月後～6か月後の面積ひずみ



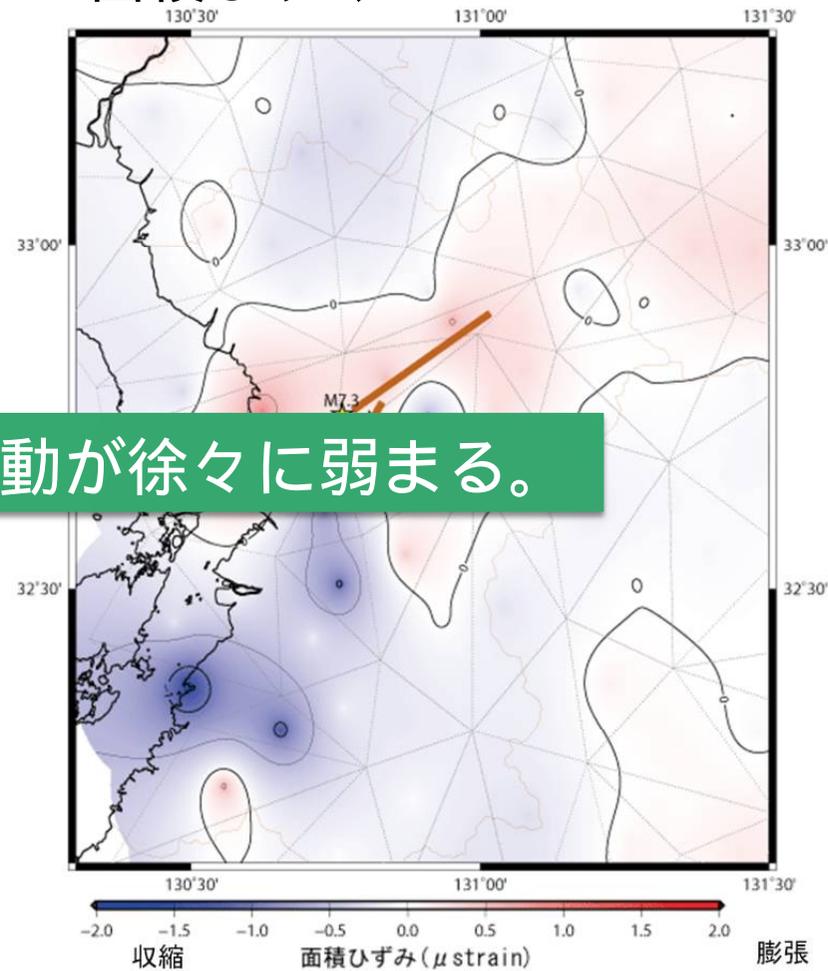
断層周辺で膨張

# 結果と考察

地震発生前1年間の面積ひずみ



地震発生6か月後～1年後の面積ひずみ



熊本地震の余効変動が徐々に弱まる。

ほとんどひずみが生じていない

断層周辺で膨張弱まる

# まとめ

JISLaD(地盤情報システム)を用いて、2016年熊本地震の余効変動について、考察する。