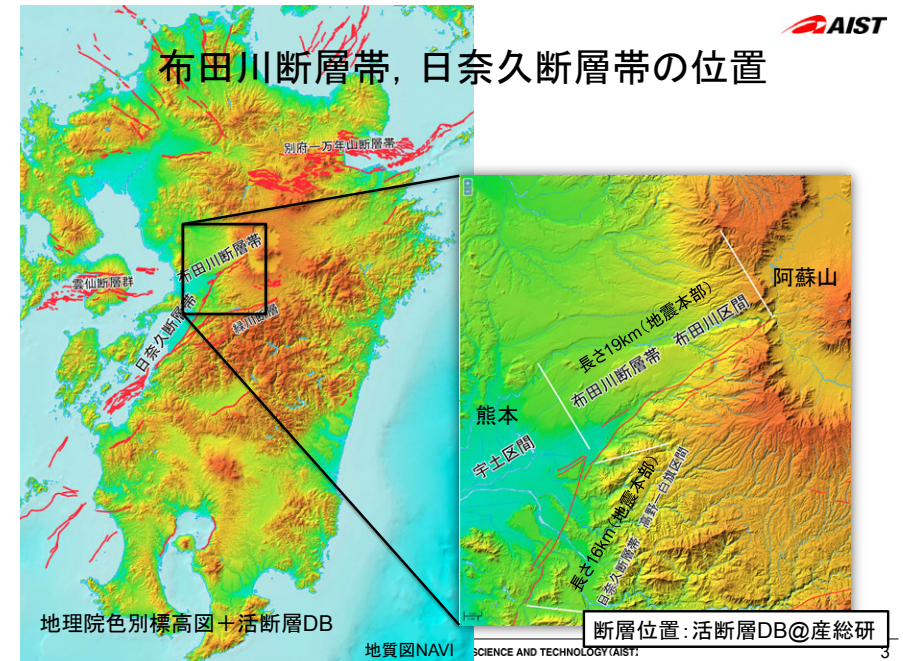


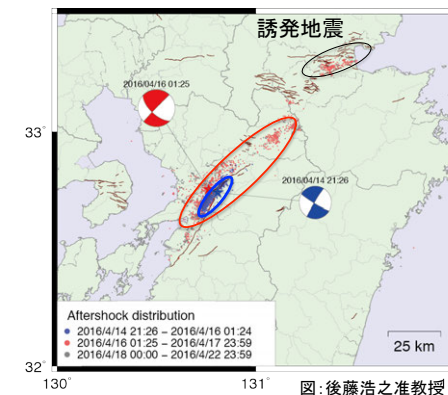


2016年熊本地震の概要

- 4/14 21:26の地震(M6.5)で始まった一連の地震
- 最大規模の地震は4/16 1:25に発生(M7.3)
 - 大分県(由布院)にて誘発地震
- 被害:死者88名(直接50名、うち9名は4/15まで)
 - 負傷者:2,173名(消防庁)
 - 全壊:8,125棟、半壊:28,424棟、公共建物被害:310
- 震源:日奈久断層北部、布田川断層、阿蘇地域
 - 南北に張力軸を持つ右横ずれの地震メカニズム
 - 断層沿いに地表地震断層が出現

2016/8/15現在

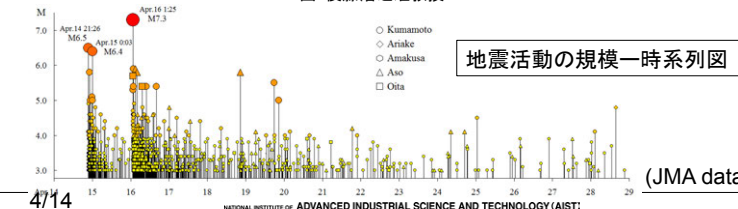
2016年熊本地震と余震活動



4/14 21:26の地震(M6.5、Mw 6.2)で開始。

4/16 01:25の地震(M7.3、Mw 7.0)は布田川断層帯と日奈久断層帯をまたいで発生

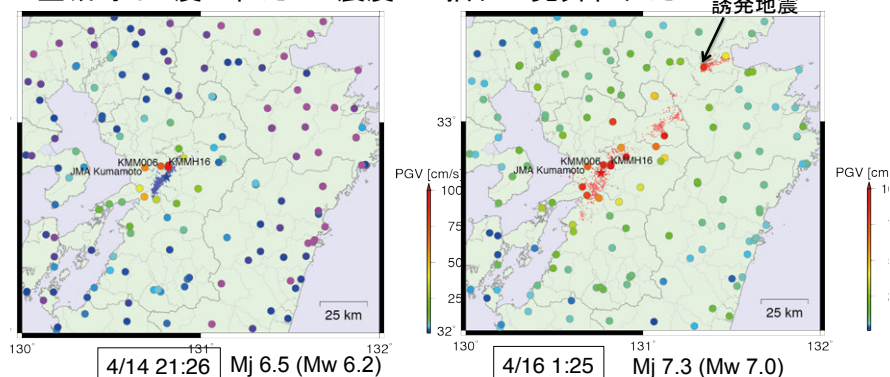
由布院で誘発地震



(JMA data, Wikipedia)

地動最大速度の分布(4/14、4/16)

益城町は2度にわたって震度7の揺れに見舞われた



100 cm/sを超える地震動が益城町で観測 (KMMH16:KiK-net益城)

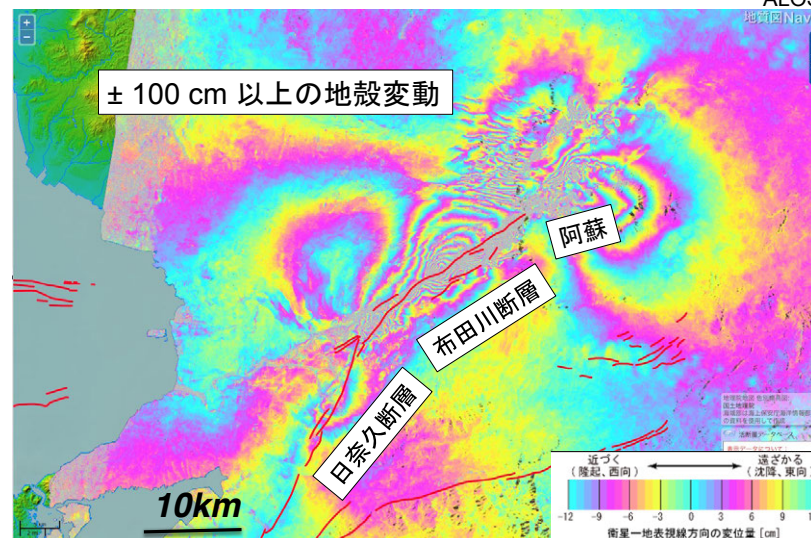
断層沿いの広い領域で100 cm/sを超える地震動が観測された

作図: 京大防災研准教授 後藤浩之

NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (AIST)

4/16の地震(M7.3)による地殻変動

ALOS-2



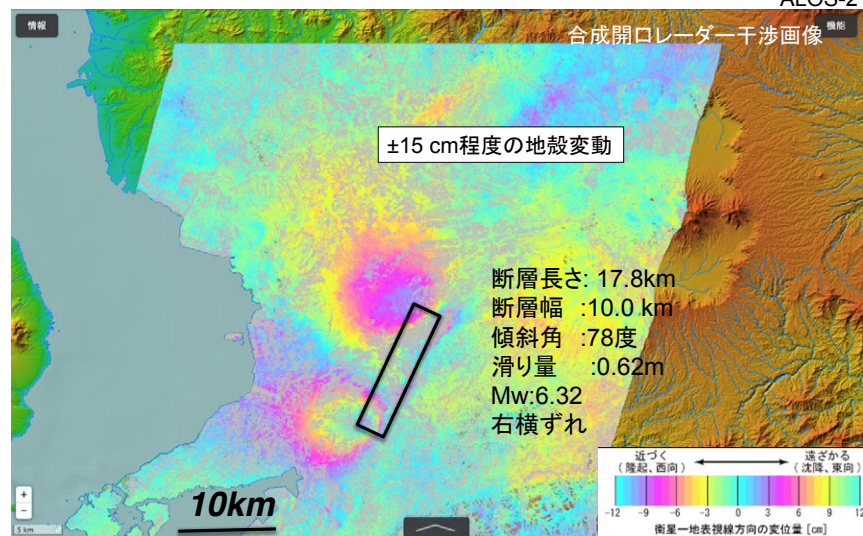
NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (AIST)

国土地理院(2016)

4/14の地震(M6.5)による地殻変動

ALOS-2

合成開口レーダー干渉画像



NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (AIST)

国土地理院(2016)

国土地理院による断層モデル

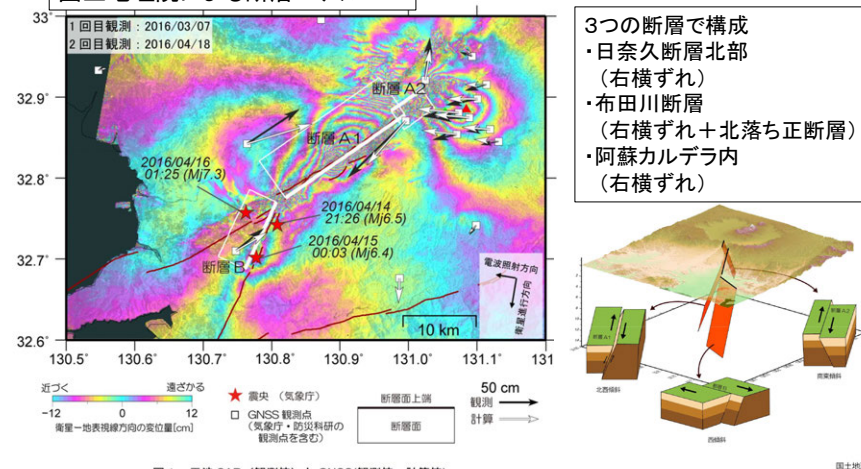


図1 干渉 SAR (観測値) と GNSS (観測値・計算値)

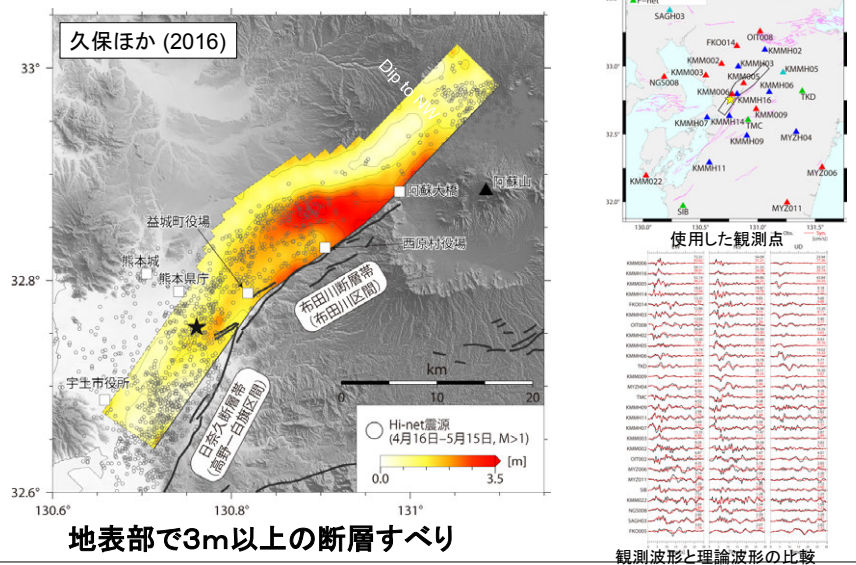
	経度 [°]	緯度 [°]	上端深さ [km]	長さ [km]	幅 [km]	走向 [°]	傾斜 [°]	滑り角 [°]	滑り量 [m]
断層 A1	130.996	32.878	0.6	20.0	12.5	235	60	209	4.1
断層 A2	130.975	32.883	0.2	5.1	6.6	56	62	178	3.8
断層 B	130.807	32.770	0.8	10.2	13.0	205	72	176	2.7

※矩形断層 3 枚での推定結果。位置は断層の左上端を示す。

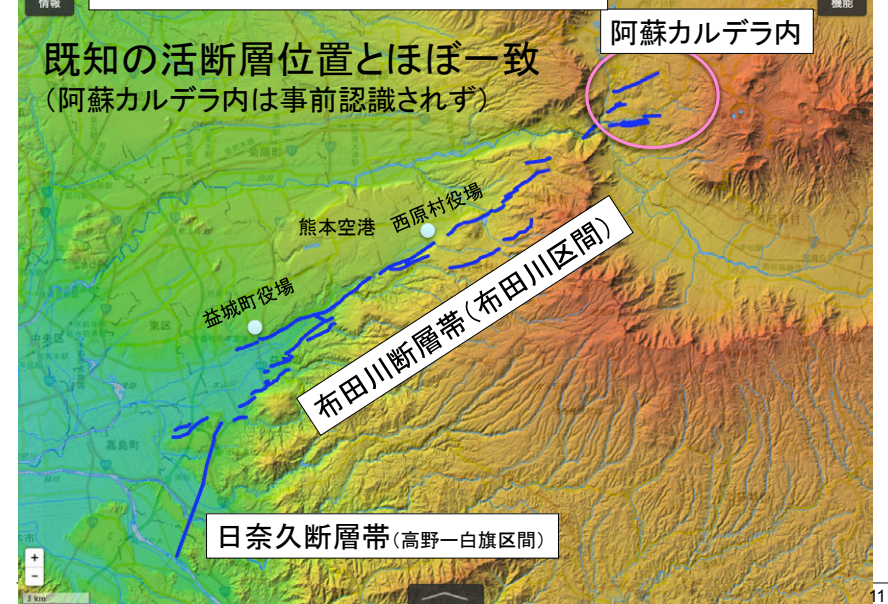
地殻変動を説明するには3~4m程度の滑り量が必要

AIST: 国土地理院(2016)

地震波形に基づく断層モデル(防災科研)



活断層線と地表断層分布



熊本地震の地表地震断層調査

- 地表地震断層(地震断層)
 - 地震時に地表に出現した地面のズレ、段差、膨らみ等
 - 連続的で、地すべりや液状化起因ではないもの
 - 震源断層(地下の断層)との連続性が想定されるもの
- 調査項目
 - 位置、走向
 - ズレ(変位)の方向、ズレ量
 - 周囲の地形、地すべり等の有無

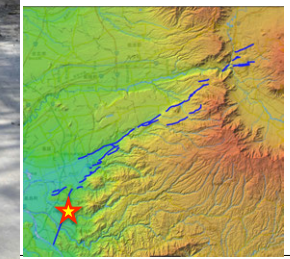
■日奈久断層 高野一白旗区間



産総研地質調査総合センターHPで公開中
白濱ほか(2016)

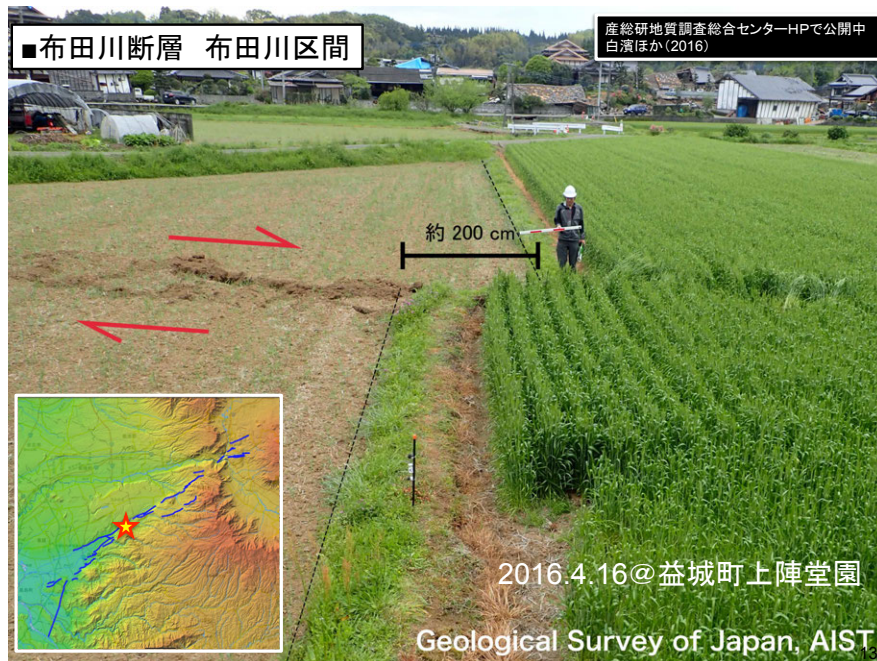
4/14の地震でクラック発生
4/16の地震後に大きなズレ

右横ずれ0.5m程度

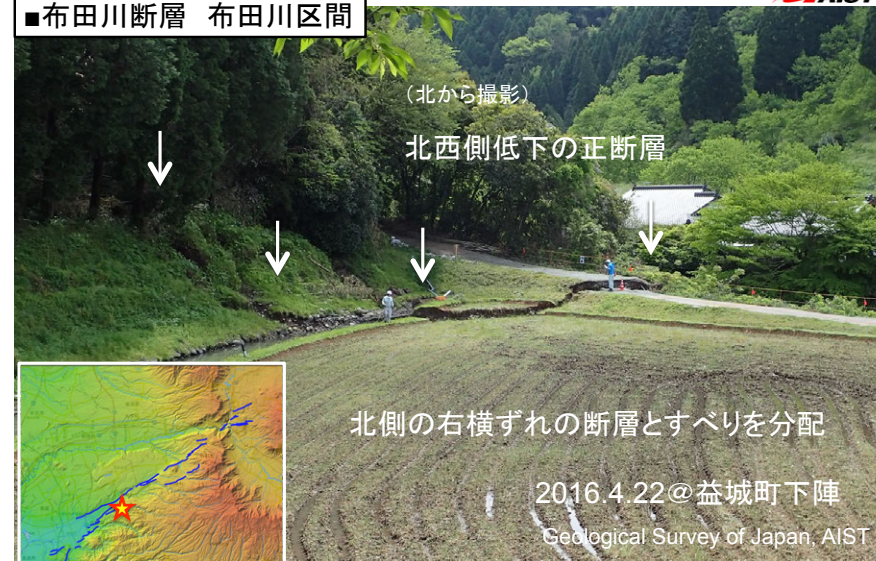


■布田川断層 布田川区間

産総研地質調査総合センターHPで公開中
白濁ほか(2016)

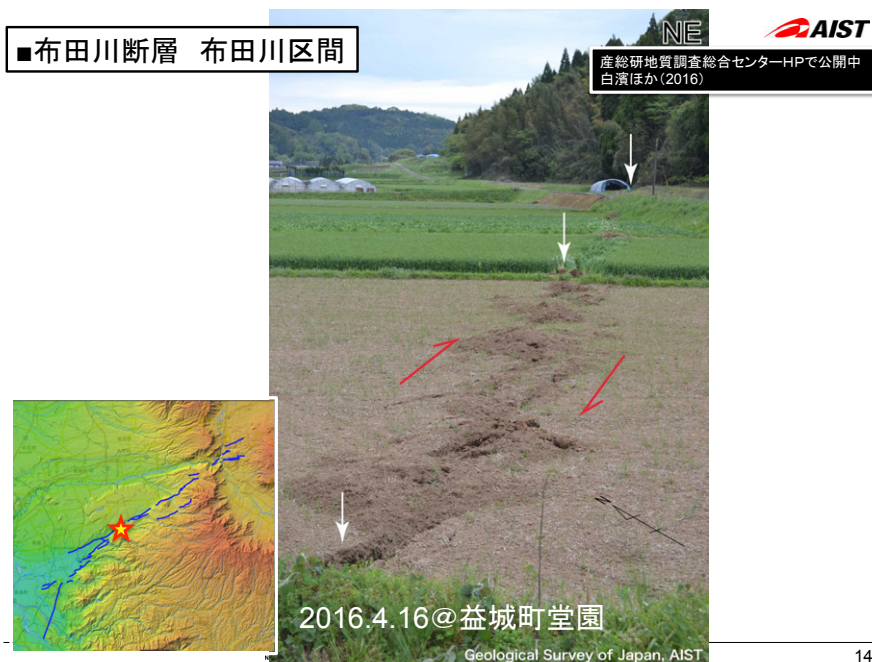


■布田川断層 布田川区間



■布田川断層 布田川区間

NE
産総研地質調査総合センターHPで公開中
白濁ほか(2016)



■布田川断層 布田川区間

北東に向かって撮影

断層崖に沿って
北落ちの正断層変位

変位量は計測不能
一直線に樹木が傾斜

InSAR等によると崖全体で
2m程度の北落ち

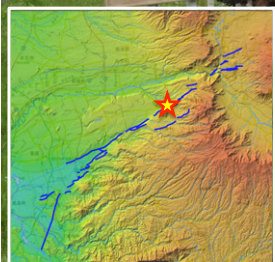


■布田川断層 布田川区間

センターラインが右横ずれ

大切畑ダム

右横ずれ1.4m



2016.4.23@西原村 大切畑ダム

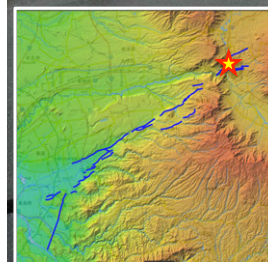
Geological Survey of Japan, AIST

17

■布田川断層 布田川区間延長(阿蘇カルデラ内)

阿蘇大橋崩落現場

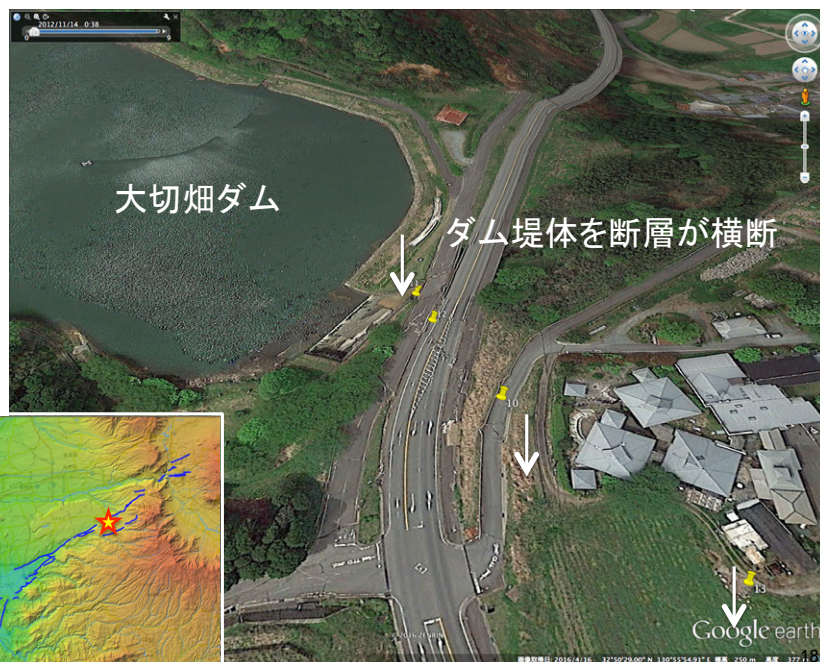
センターラインのoffset 1.25m



2016.4.24@南阿蘇村河陽 阿蘇大橋

Geological Survey of Japan, AIST

19



大切畑ダム

ダム堤体を断層が横断

Google earth

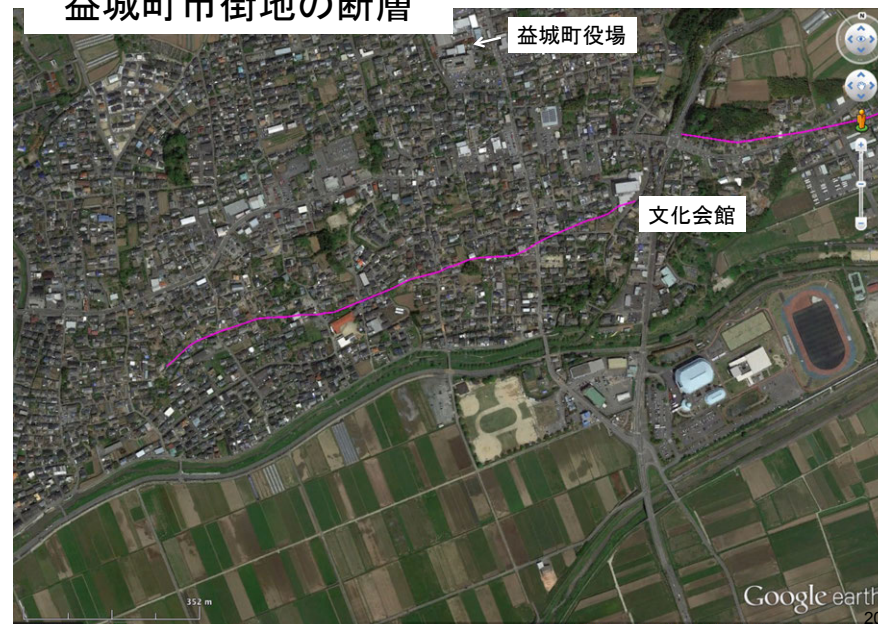
18

益城町市街地の断層

AIST

益城町役場

文化会館



Google earth

20

県道28号線沿いの断層



今後の課題(土木分野を念頭に)

- 地震断層と構造物被害との関係(地震動&断層変位)
 - 県道28号線沿いの橋梁群、益城町市街地の住宅等
 - 片揺れ(永久変位)の効果
- (深部)震源断層と(地表)地震断層との関係の解明
 - 余震分布と断層面の関係
 - 基盤内の変形, すべり分配
- 断層評価の再チェック
 - カルデラを切る断層の存在
 - 1回変位量と長期的変動(活動間隔評価)

調査概要とまとめ

- 右横ずれ, 主に北落ちの地震断層を確認.
 - 布田川断層: 布田川区間を主体とする約28km区間.
 - 確認した最大変位は右横ずれ2m程度
 - 断層崖沿いに正断層. 上下変位2m程度(InSAR)
 - 益城町市街地にも断層が出現
 - 日奈久断層: 高野一白旗区間の6km区間に断層変位
- 地震断層位置は既知の活断層(推定)位置に**ほぼ一致**.
 - ※阿蘇カルデラ内の断層は認識されていなかった.
- **規模, 位置ともに, ほぼ想定されていた地震**(布田川断層)