

# 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震及び関連情報

## 「第一報」余震分布と周辺の地質 [2016 年 4 月 15 日]

地質調査総合センター<sup>1)</sup>

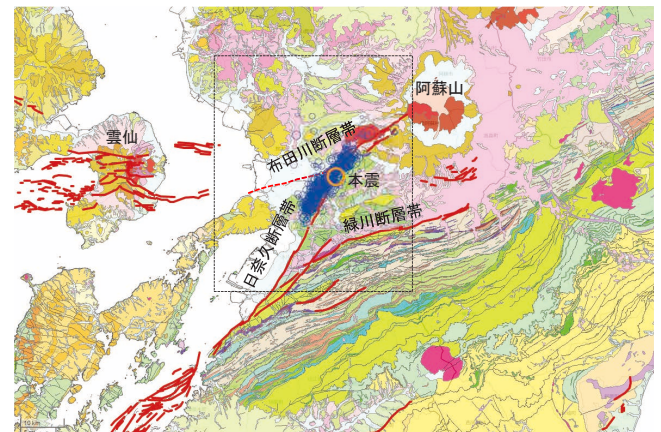
<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/kumamoto2016/> より転載

### 平成 28 年 (2016 年) 4 月 14 日に発生した熊本地方の地震の関連情報

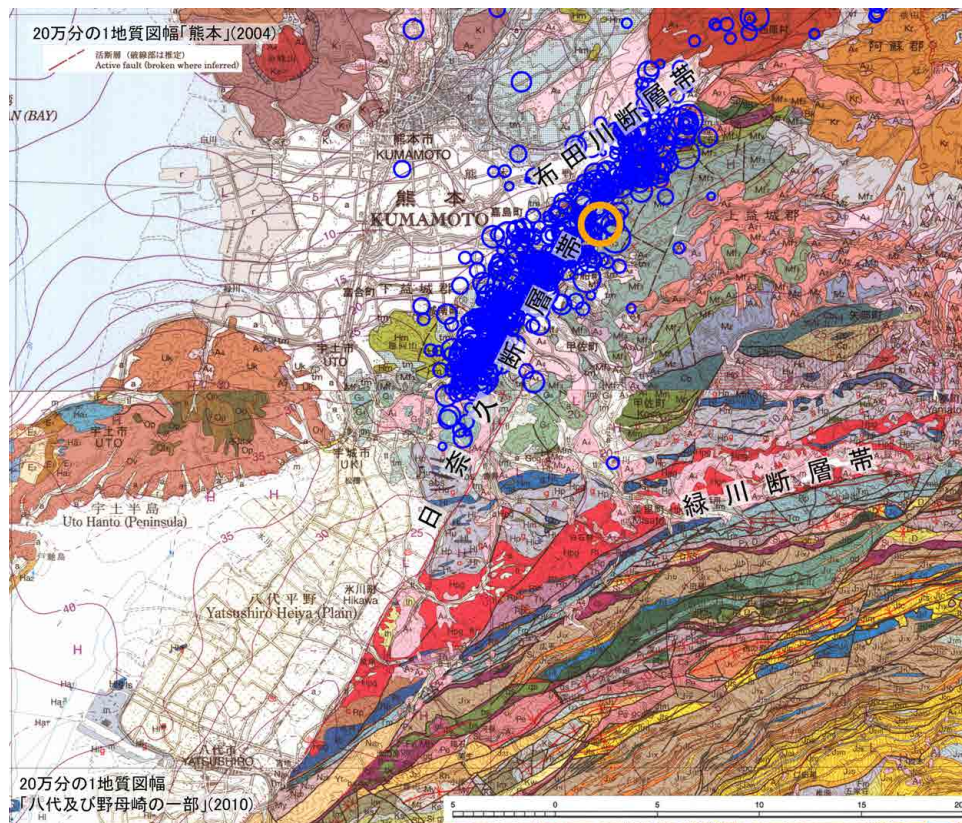
2016 年 4 月 14 日 21 時 26 分頃、熊本県熊本地方を震源としたマグニチュード 6.5 (気象庁暫定値) の地震が発生しました。産総研地質調査総合センターでは、地震の発生を受けて、組織的な対応を取るため「緊急地震調査対応本部」を設置しました。地質調査総合センターでは、ウェブサイトを通じて本地震に関する研究情報を発信して参ります。

ウェブサイト開設後、2016 年 4 月 16 日午前 1 時 25 分頃に、さらに規模の大きな地震が発生し、活発な地震活動は熊本県阿蘇地域、大分県別府地域にも広がっています。地質調査総合センターでは、今回の九州中部地域を中心とする地震活動などに関する調査結果等につきましてウェブサイトを通じて、ご紹介していく予定です。

### 余震分布と周辺の地質



第 1 図 産総研シームレス地質図に、今回の本震の震央とおよその余震の分布を重ねたもの。  
点線の枠内の丸は国立研究開発法人防災科学技術研究所 Hi-net 地震観測システムの自動処理結果による本震と余震 (2016 年 4 月 15 日 9 時まで) を示す。



第 2 図  
第 1 図の点線の枠内の拡大図。  
丸は国立研究開発法人防災科学技術研究所 Hi-net 地震観測システムの自動処理結果による本震と余震 (2016 年 4 月 15 日 9 時まで) を示す。基図は 20 万分の 1 地質図幅「熊本」(2004) と「八代及び野母崎の一部」(2010) を使用。

1) 産総研 地質調査総合センター

Geological Survey of Japan, AIST (2016) 2016 Kumamoto Earthquakes: report 1.



# 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震及び関連情報

## 「第二報」 2016 年 4 月 15 日からの九州中部の地殻活動関連情報 [2016 年 4 月 16 日]

地質調査総合センター<sup>1)</sup>

<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/kumamoto2016/> より転載

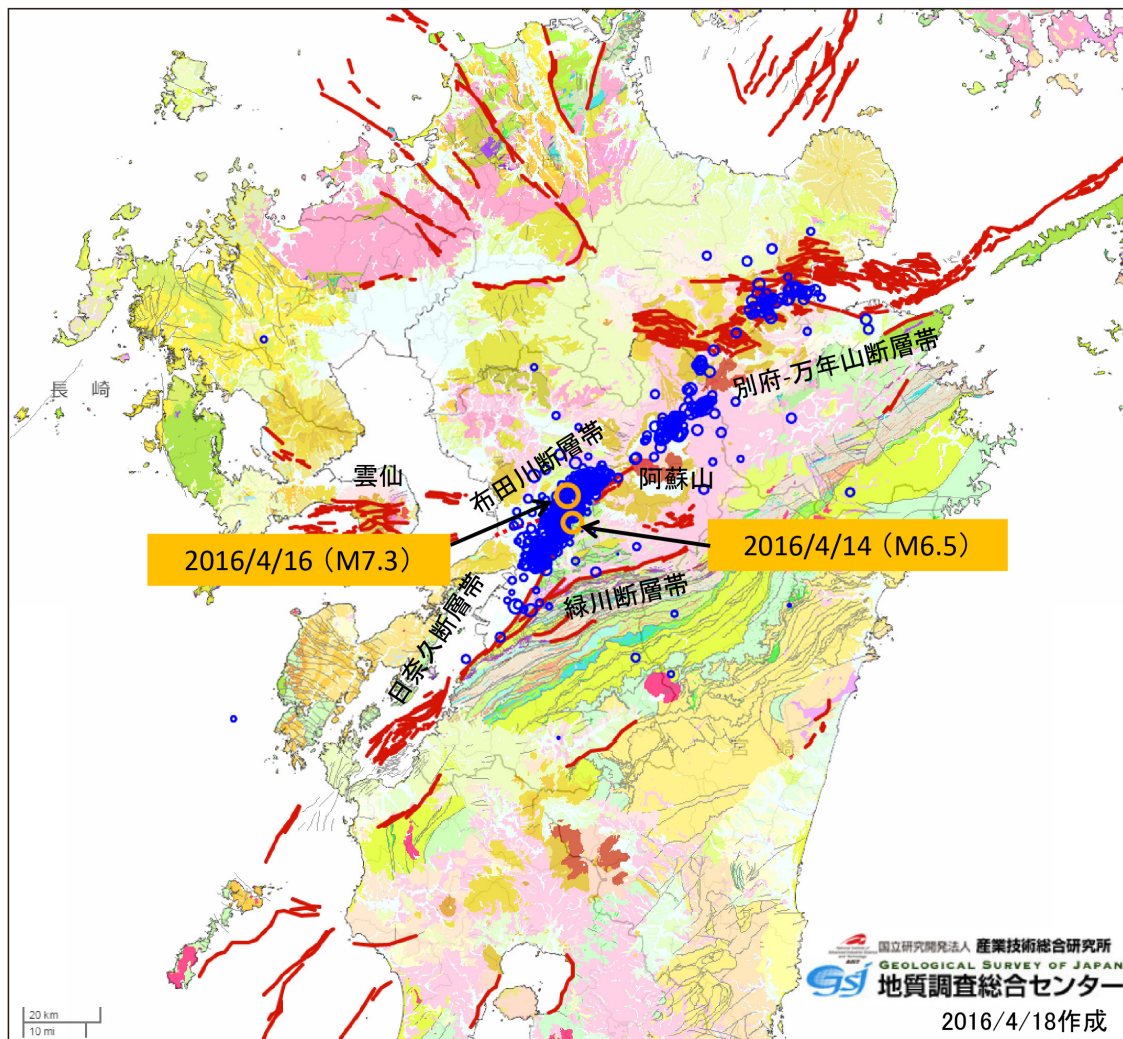
2016 年 4 月 15 日からの九州中部の地殻活動関連情報を掲載します。

熊本県から大分県にかけて活発になった地震活動情報、南阿蘇村の斜面崩壊、阿蘇火山に関する情報を掲載します。

### 九州中部の地震活動と周辺の地質

地震は日奈久断層帯北部から布田川断層帯北部、阿蘇山

を経て別府-万年山断層帯分布域に連続する。別府湾から九重・阿蘇を経て島原半島に至る延長約 200 km、幅 20 ~ 30 km の範囲には溝状の地質構造が存在し、「別府-島原地溝」と呼ばれている。余震分布は、おおまかには「別府-島原地溝」沿いに分布している。ただし、地溝南部にも延びている。



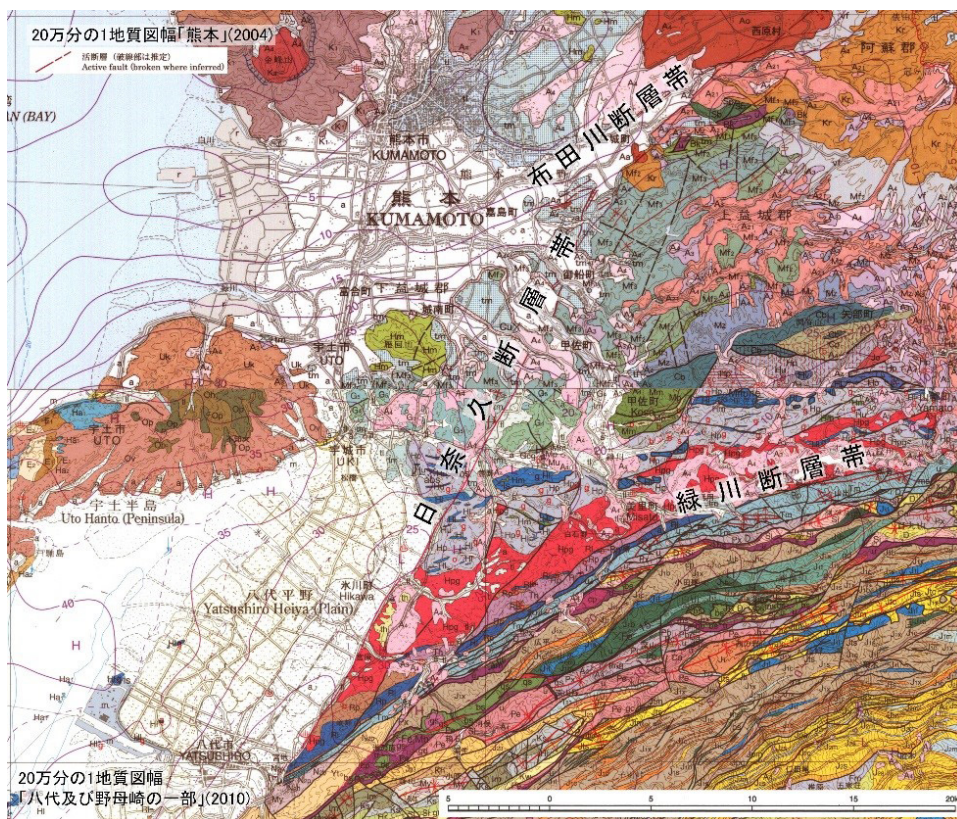
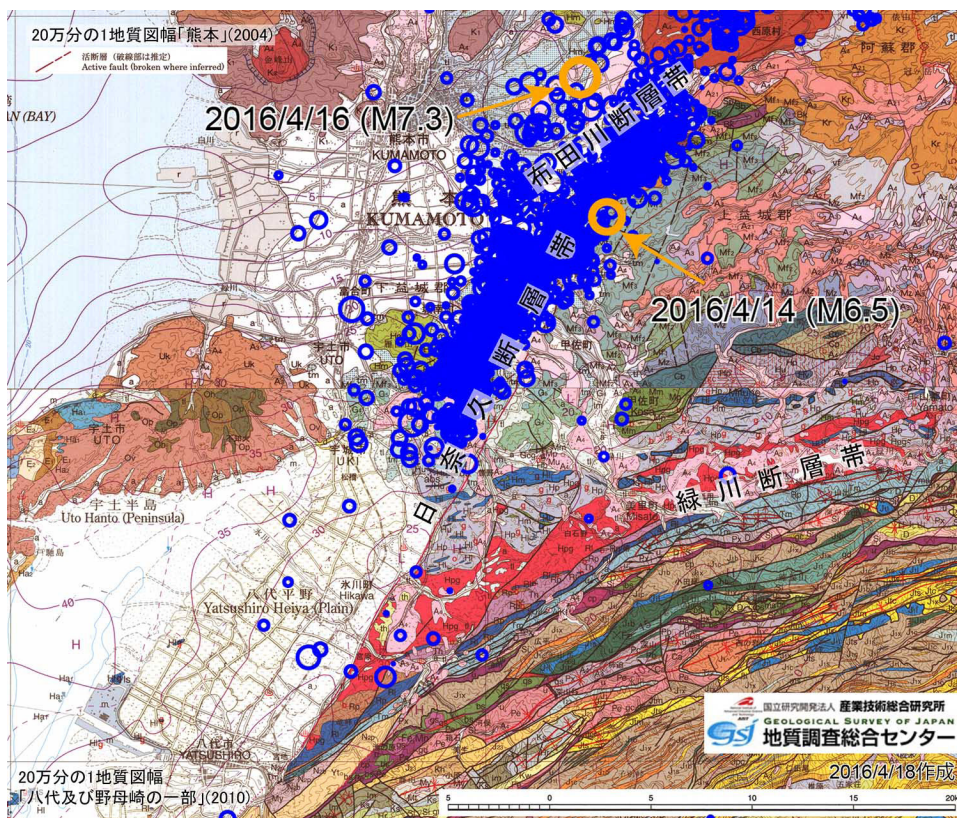
第 1 図 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震の 4 月 14 日 21 時 26 分の地震 (M=6.5), 4 月 16 日 1 時 25 分の地震 (M=7.3) の震央 (オレンジの丸: 気象庁暫定解) 及び余震の震央分布 (青丸)。余震は、国立研究開発法人防災科学技術研究所 Hi-net 地震観測システムの自動処理結果 (2016 年 4 月 14 日 0 時 ~ 4 月 16 日 12 時) による。丸の大きさはマグニチュードに比例している。赤線は活断層を表す。基図は、20 万分の 1 日本シームレス地質図による。

1) 産総研 地質調査総合センター

Geological Survey of Japan, AIST (2016) 2016 Kumamoto Earthquakes: report 2.



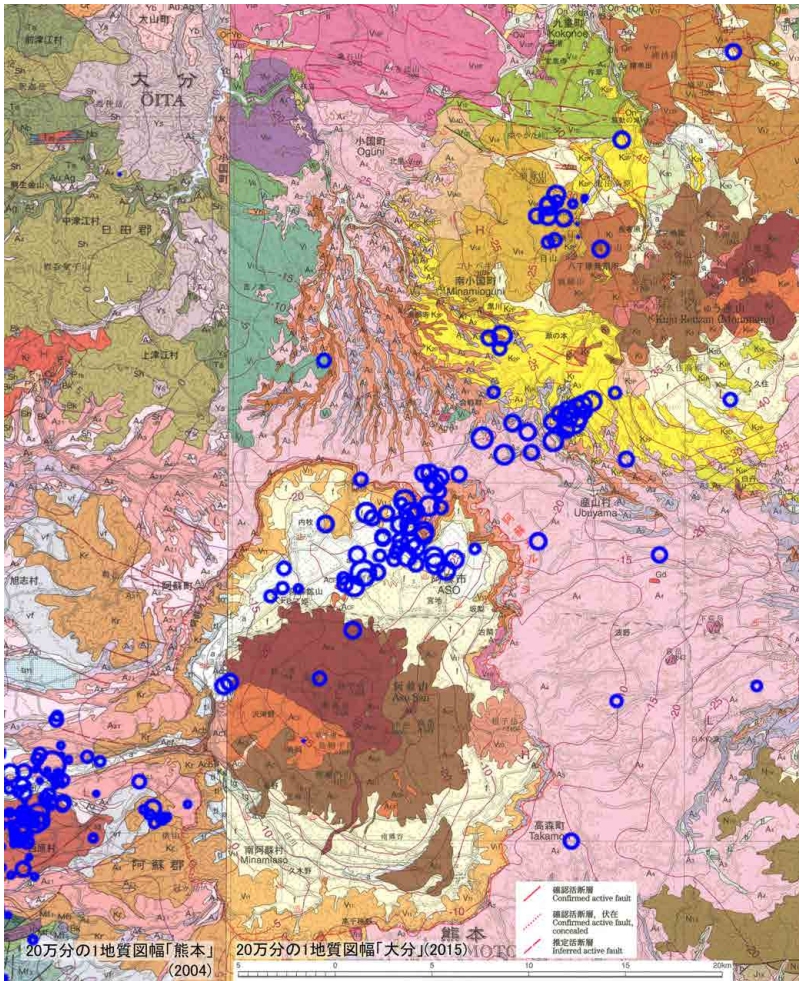
20 万分の 1 地質図に震央分布を示した図（震源地域周辺）



第 2 図 今回の地震の震源となった日奈久断層帯や布田川断層帯は、白亜紀の付加体（緑川断層帯の南側）やジュラ紀の変成岩（同断層帯の北側）からなる丘陵部と熊本平野や八代平野との境界に位置する活断層である。4 月 14 日の地震（M 6.5）の震源は日奈久断層帯上に、4 月 16 日の地震（M 7.3）は布田川断層帯上に位置している。青丸は国立研究開発法人防災科学技術研究所 Hi-net 地震観測システムの自動処理結果による震央を示す（2016 年 4 月 14 日 0 時～4 月 16 日 12 時）。オレンジ色の丸は気象庁暫定解による 4 月 14 日に発生した M6.5 の地震及び 4 月 16 日に発生した M7.3 の地震の震央を示す。基図は、20 万分の 1 地質図幅「熊本」（2004）「八代及び野母崎の一部」（2010）を使用。（2016 年 4 月 18 日；活動の進展，震源位置の再解析にともない，最新の震源分布図に修正）



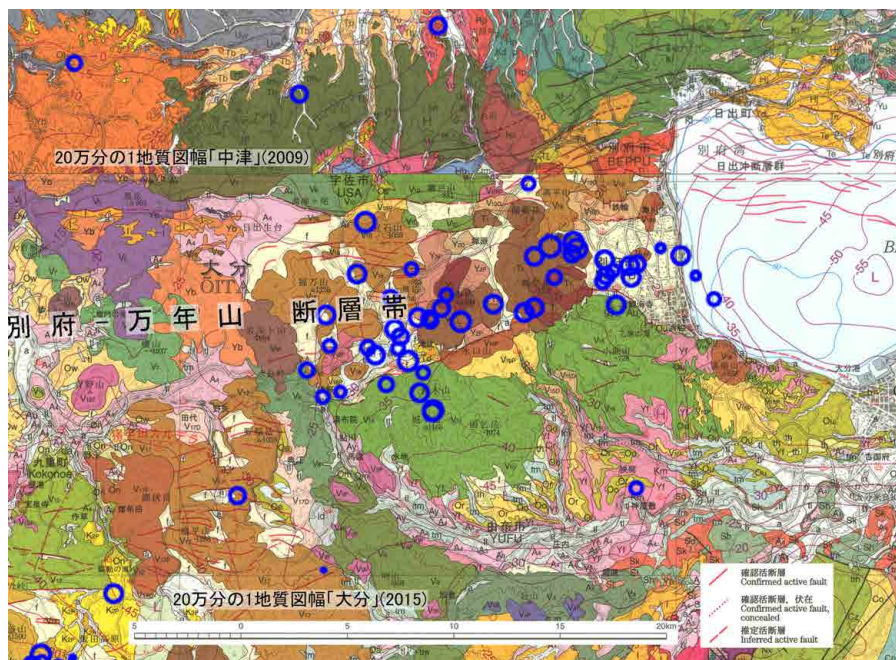
20万分の1地質図に震央分布を示した図（阿蘇カルデラ周辺）



第3図 4月16日にM7.3の地震が発生した後に、阿蘇カルデラ周辺で地震活動が活発化した。震央は阿蘇カルデラの北部に集中しており、その分布は北東-南西方向に延びている。

丸は国立研究開発法人防災科学技術研究所 Hi-net 地震観測システムの自動処理結果 (2016年4月14日0時~4月16日12時まで)。丸の大きさはマグニチュードに比例している。基図は、20万分の1地質図幅「熊本」(2004)「大分」(2015)を使用。

20万分の1地質図に震央分布を示した図（別府周辺）

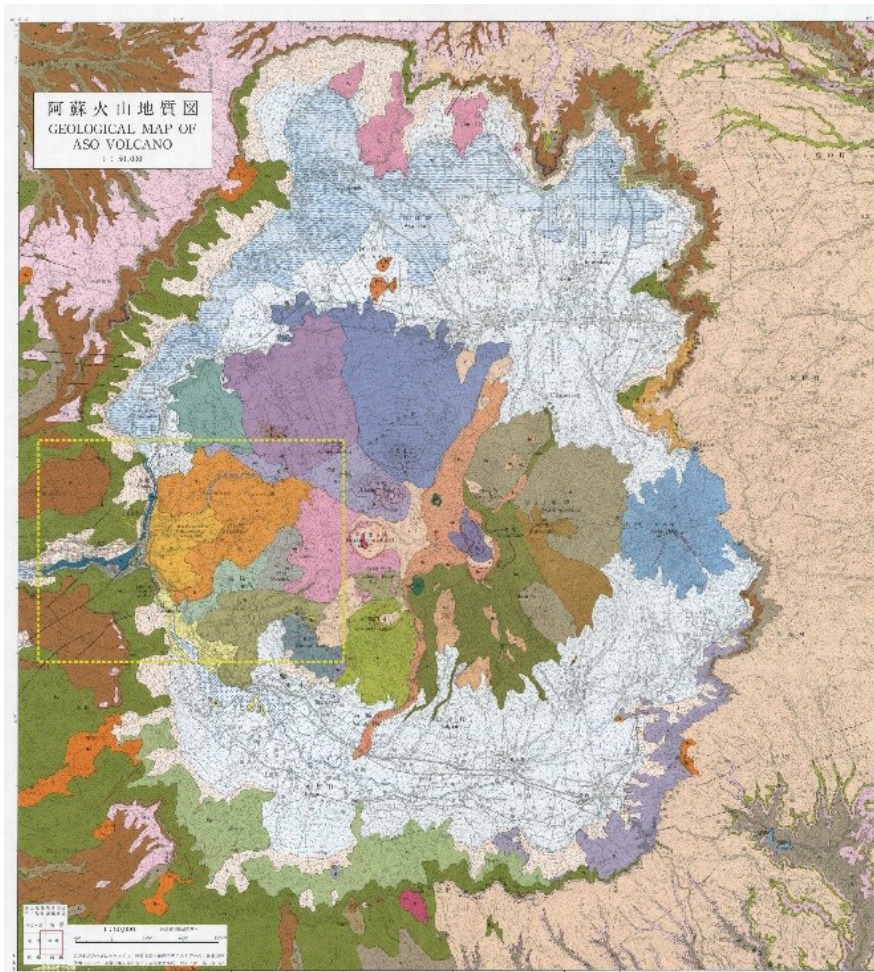


第4図 4月16日にM7.3の地震が発生した後に、大分県別府市や由布市で地震活動が活発化した。震央は別府-万年山断層帯上に位置しており、その分布方向（東北東-西北西）も同断層帯の走向と調和的である。

丸は国立研究開発法人防災科学技術研究所 Hi-net 地震観測システムの自動処理結果 (2016年4月14日0時~4月16日12時まで)。丸の大きさはマグニチュードに比例している。基図は、20万分の1地質図幅「大分」(2015)「中津」(2009)を使用。



## 南阿蘇村の斜面崩壊について



第5図 2016年4月16日未明のM7.3(気象庁による)の地震で、南阿蘇村周辺で多くのがけ崩れが発生した。黒川にかかる阿蘇大橋西側の斜面では特に大規模な崩壊が発生した。ここは阿蘇カルデラの西縁で以前の先阿蘇火山(80~40万年前)の溶岩や火砕岩が分布する。カルデラ壁は一般に急傾斜で、今回のような大きな地震動で崩壊することがある。このほか地獄温泉などの温泉地の崩壊は、後カルデラ火山の溶岩流からなる急傾斜地で起きたものである。図は、火山地質図 No.4「阿蘇火山地質図」(1985)より。



第6図 崩壊地周辺(第5図の黄色い点線枠内)の拡大図(基図は、火山地質図 No.4「阿蘇火山地質図」(1985))。



# 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震及び関連情報

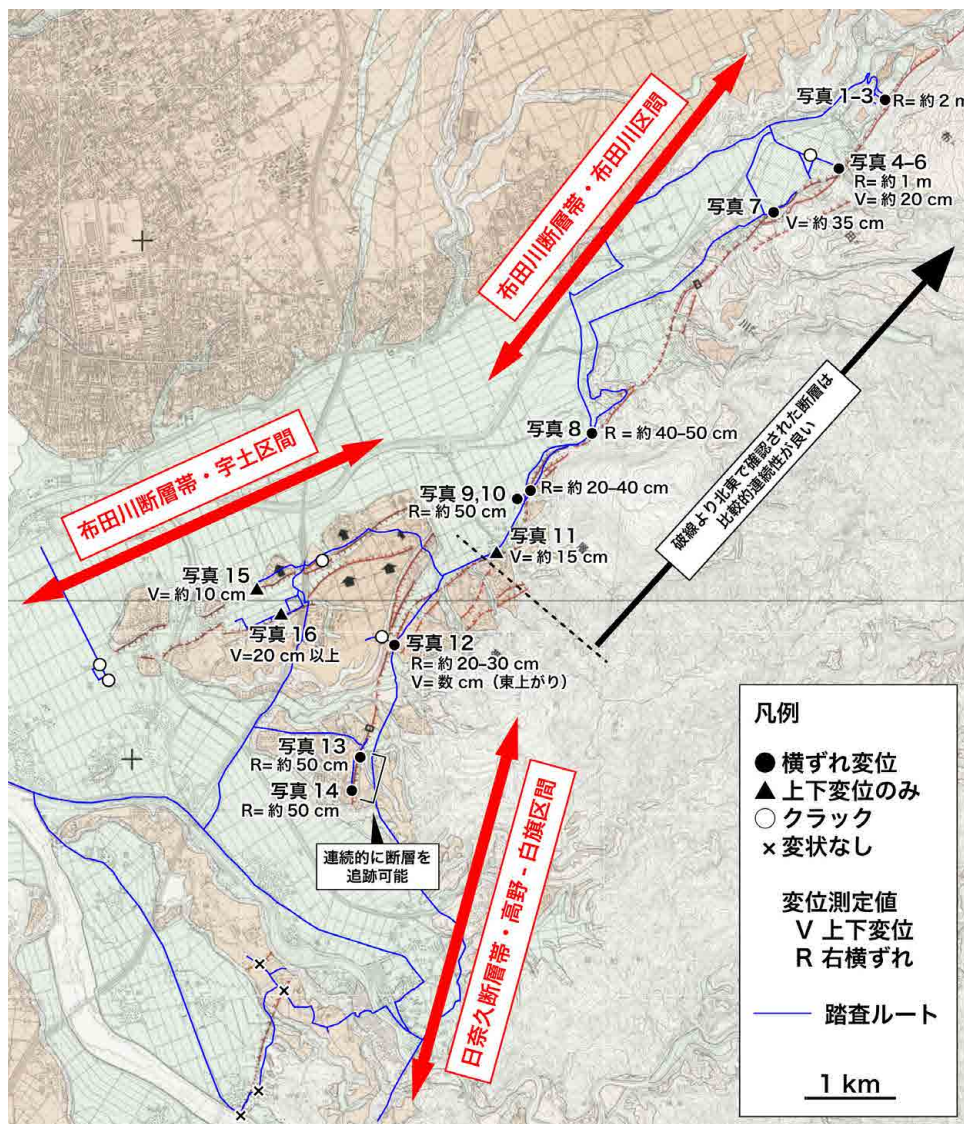
## 「第三報」 緊急現地調査報告 [2016 年 4 月 18 日]

白濱吉起<sup>1)</sup>・森 宏<sup>1)</sup>・丸山 正<sup>1)</sup>・吉見雅行<sup>1)</sup>  
<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/kumamoto2016/kumamoto20160419.html> より転載

2016年4月14日及び16日に発生した地震にともない、震源域にあたる熊本県上益城郡益城町及び周辺地域において、同月16日と17日の二日間、地表変状の概要把握を目的とした緊急調査を実施した(第1図)。調査は16日未明のM7.3の地震の発生後である。調査の結果、震源域付近に位置する日奈久断層帯北部の高野-白旗区間と布田川断層帯の布田川区間において断続的に連なる地表地震断層を確認した(第1図)。また、布田川断層帯の宇土区間に

おいても地表地震断層の可能性のある地表変状が見出された。いくつかの地点では、メジャーとコンパスを用いた簡易測量により変位量を計測した。観察された地表地震断層を含む地表変状を簡単に紹介する(写真1~16)。

なお、広島大学の中田 高名誉教授、京都大学の後藤浩之准教授並びに株式会社パスコの小俣雅志氏には地表地震断層の出現位置についての貴重な情報を提供していただいた。



第1図 緊急現地調査において確認された地表地震断層及び地表変状の分布。基図は、国土地理院発行の都市圏活断層図(池田ほか, 2001)。

1) 産総研 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門

SHIRAHAMA, Y., MORI, H., MARUYAMA, T. and YOSHIMI, M. (2016) 2016 Kumamoto Earthquakes: report 3.



地表地震断層と判断した地点の写真

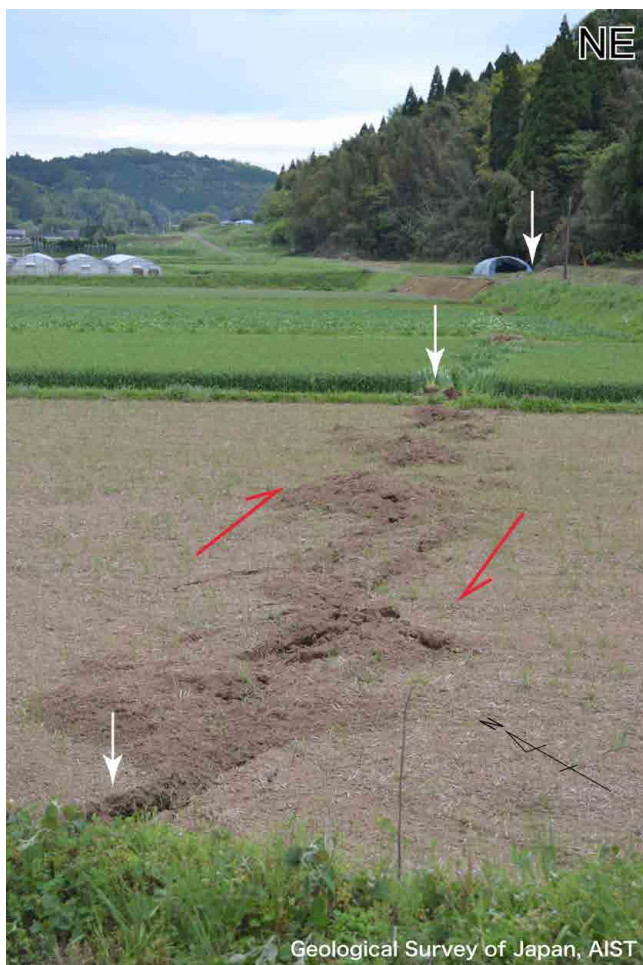


写真1 堂園集落の田畑に見られる右横ずれ変位とずれによって生じたモルトラック。写真は北東方向に向かって撮影。断層は青いビニールハウスの右を通り、山中へ続く。白矢印は断層位置、赤矢印は変位センスを表す。(2016年4月16日撮影)



写真2 堂園集落の田畑に見られる右横ずれ変位。写真は北西方向に向かって撮影。畦道を基準にした時の右横ずれ変位量は約200 cm。(2016年4月16日撮影)



写真3 上陳集落の舗装道路に見られる短縮変形。写真は南東方向に向かって撮影。上下変位量は約40 cm。断層はN70E方向に続く。(2016年4月16日撮影)



写真4 下陳集落西方に見られる右横ずれ変位とモルトラック。写真は北東方向に向かって撮影。右横ずれ変位量は約100 cm, 上下変位量は約20 cm。(2016年4月16日撮影)





写真5 三竹集落の畑に見られる縦ずれ変位。写真は北東方向に向かって撮影。上下変位量は約35 cm。奥に見える交差点付近にも同様の変位が連続。(2016年4月16日撮影)

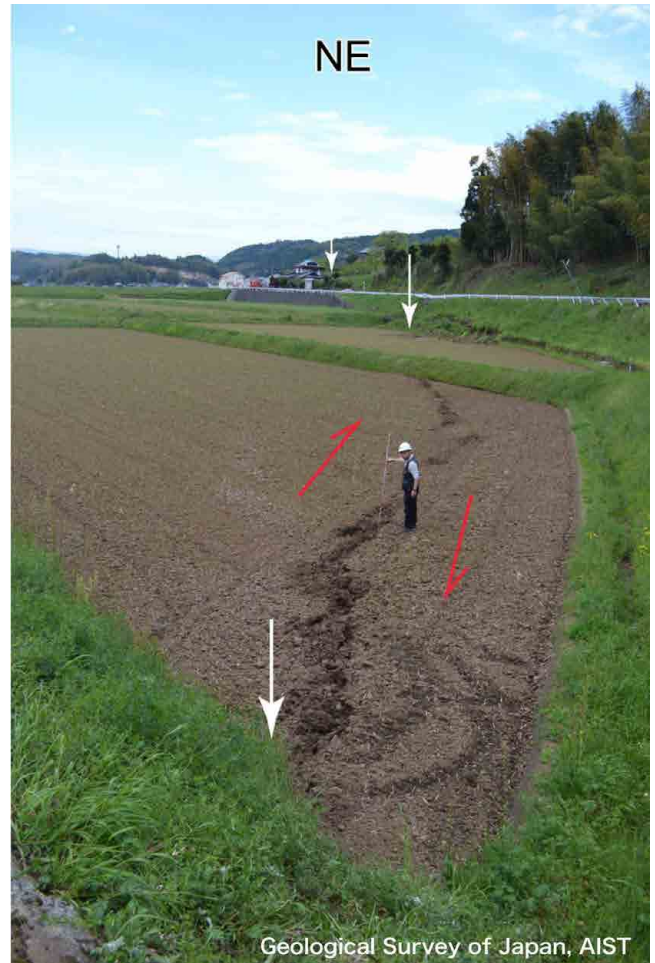


写真7 三竹集落南西の水田に見られる右横ずれ変位。写真は北東方向に向かって撮影。断層はガードレールの歪み部分から道路を通り、奥の人家の右を通過して、写真5へと連続する。(2016年4月16日撮影)



写真6 下陳集落西方に見られるN70W走向の左横ずれ成分をとまなう水田の撓曲変形。写真は西北西方向に向かって撮影。上下変位量は約15～20 cm, 左横ずれ変位量は約20 cm。(2016年4月16日撮影)



写真8 赤井集落「益城町町民いこいの家」駐車場に見られる右横ずれ変位。写真は北西方向に向かって撮影。右横ずれ変位量は約40～50 cm。(2016年4月16日撮影)



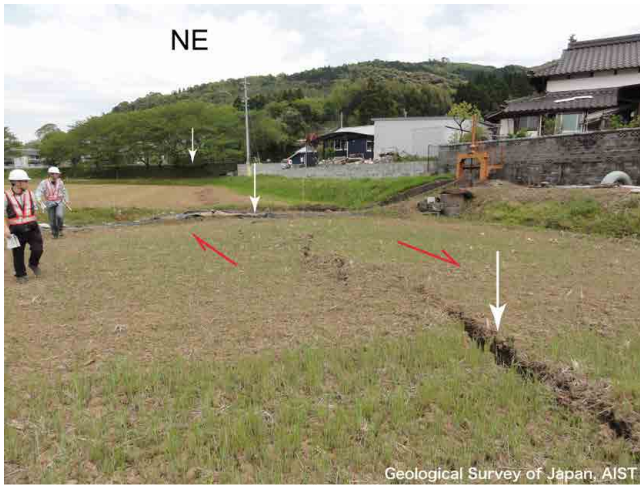


写真9 砥川集落西側の水田に見られる右横ずれ変位とモルトラック。写真は北東方向に向かって撮影。(2016年4月16日撮影)



写真12 土山集落西方の舗装道路に見られる右横ずれ変位。写真は西方向に向かって撮影。(2016年4月16日撮影)



写真10 砥川集落西側の水田に見られる右横ずれ変位。写真は南南東に向かって撮影。耕作跡を基準にした時の右横ずれ変位量は約50 cm。(2016年4月16日撮影)



写真13 高木集落の水田に見られる右横ずれ変位。写真は南向に向かって撮影。右横ずれ変位量は約50 cm。(2016年4月17日撮影)



写真11 飯野小学校南の国道443号線に見られる縦ずれ変位。写真は西南西方向に向かって撮影。上下変位量は約15 cm。(2016年4月16日撮影)





←写真 14 上高野集落の舗装道路に見られる右横ずれ変位。写真は東方向に向かって撮影。側溝を基準とした時の右横ずれ変位量は約 50 cm。(2016 年 4 月 17 日撮影)



写真 15 櫛島集落南縁沿いの舗装道路に見られる上下変位をともなう開口亀裂。写真は東北東方向に向かって撮影。上下変位量はおよそ 10 cm。亀裂は北東南西方向の田畑に断続的に分布。(2016 年 4 月 16 日撮影)



写真 16 櫛島集落南方の地形的高まりと水田との境界に生じた南上がりの開口亀裂と南側の掘み上がりによって生じた柵の変形。写真は西南西方向に向かって撮影。上下変位量はおよそ 20 cm かそれ以上。地形境界にそって南上がりの掘みと開口亀裂が連続的に見られる。白矢印は掘みの形状を表す。(2016 年 4 月 17 日撮影)

#### 参考資料

池田安隆・千田 昇・中田 高・金田平太郎・田力正好・高沢信司：都市圏活断層図 [熊本]，国土地理院技術資料 D.1-No.368, (2001)



# 平成 28 年 (2016 年) 熊本地震及び関連情報

## 熊本地震による地下水資源への影響について [2016 年 4 月 26 日]

町田 功<sup>1)</sup>・小野昌彦<sup>1)</sup>・丸井敦尚<sup>1)</sup>

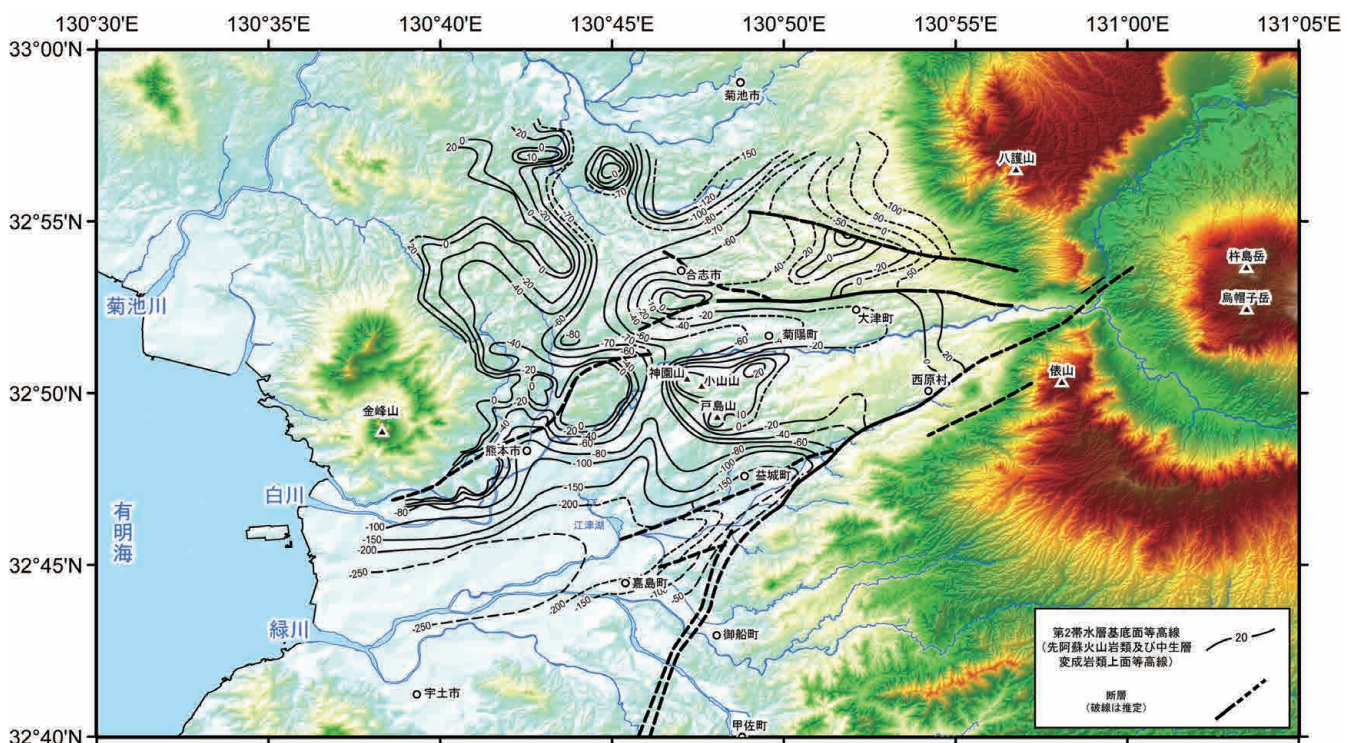
<https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/kumamoto2016/kumamoto20160426.html> より転載

熊本市やその周辺の市町村の地下には、第 1 帯水層 (浅層) と、第 2 帯水層 (深層) という主に 2 つの帯水層が存在します。例えば江津湖周辺では、第 1 帯水層の基底面は標高 -20m 付近、第 2 帯水層の基底面は -200m 付近 (第 1 図参照) にあります。そのうち、地下水資源として重要なのは第 2 帯水層の地下水です。

従来の研究により、第 2 帯水層の地下水の主な涵養域 (地表から水が浸透して第 2 帯水層に入っていく地域) は白川中流域であることがわかっています (第 2 図の“涵養域”と描かれている領域)。第 2 帯水層内の地下水位の分布図によると、涵養域である白川中流域から概ね南西に向

かう地下水の流れが生じていることがわかります (第 2 図の矢印)。地表まで到達している断層は熊本市街地の南に位置していますので、熊本地域全体の地下水資源に劇的な変化が生じるとは考えにくい状況です。ただし、地震による地殻の伸縮や強い地震動によって、一時的な地下水位の変化や地下水の濁りが観測されることもあり、今後も注意深い観測が必要です。

なお、図は水文環境図 No.7「熊本地域」(2014) に収録されており、原図は熊本県・熊本市 (1995) より引用しています。



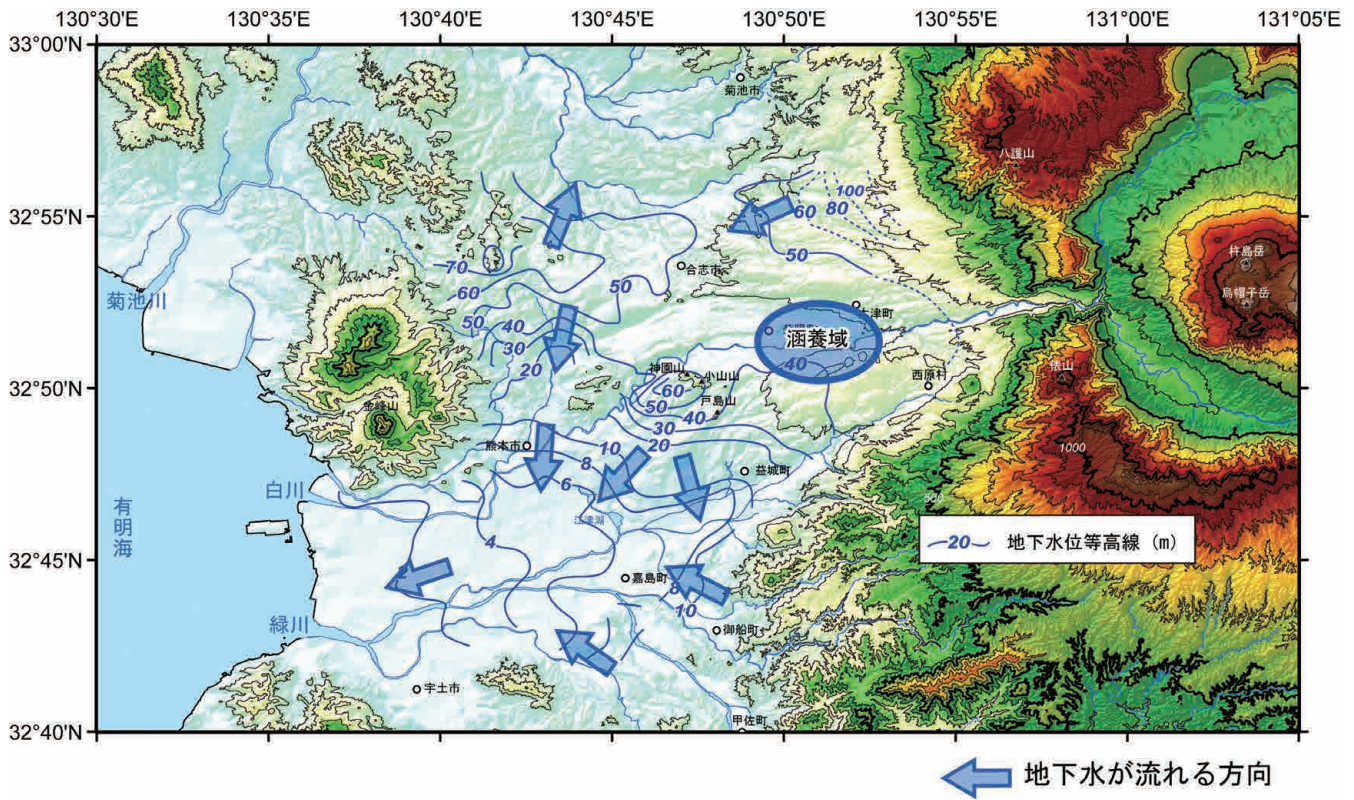
第 1 図 第 2 帯水層の基底面分布図。

地下水資源を胚胎している帯水層 (地下水の容れものとなる地質) の下面深度です。帯水層の深度は場所によって大きく異なります。断層の位置は熊本県・熊本市 (1995) によります。

1) 産総研 地質調査総合センター 地圏資源環境研究部門

MACHIDA, I., ONO, M. and MARUI, A. (2016) 2016 Kumamoto Earthquakes: related information.





第2図 第2帯水層の地下水位等高線図。  
 帯水層内の地下水の水位分布(水圧分布のイメージ)です。  
 地下水は等高線に直交する方向に、水位の高いほうから低いほうへと流れます。

### 関連情報

産総研・地質調査総合センターでは、地質図及び阿蘇火山中岳の2014年からの一連の噴火に関して、以下の関連情報を公開しています。

- 九州地域の活断層と震央分布(地質図 Navi) ([https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.92678&lon=131.08112&z=10&basemap=Google\\_Terrain&layers=&ol=activeFaults,GsjKumamotoQuake](https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.92678&lon=131.08112&z=10&basemap=Google_Terrain&layers=&ol=activeFaults,GsjKumamotoQuake))
- 阿蘇火山地質図(日本の火山データベース) ([https://gbank.gsj.jp/volcano/Act\\_Vol/aso/index.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/aso/index.html))
- 阿蘇火山地質図(凡例のみ) ([https://gbank.gsj.jp/volcano/Act\\_Vol/aso/map/legend04.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/aso/map/legend04.html))
- 衛星画像: 2016年4月20日(11:08:16撮影 ASTER画像を地質図 Navi に追加) ([https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.97172&lon=130.90328&z=10&basemap=Google\\_Terrain&layers=&ol=eqKumamoto\\_ASTER-VA](https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.97172&lon=130.90328&z=10&basemap=Google_Terrain&layers=&ol=eqKumamoto_ASTER-VA))
- 地質図(地質図 Navi): 20万分の1地質図幅「熊本」「八代及び野母崎の一部」 ([https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.70895&lon=130.76165&z=13&layers=1044,1172,seamless\\_geo\\_detailed](https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.70895&lon=130.76165&z=13&layers=1044,1172,seamless_geo_detailed))
- 20万分の1日本シームレス地質図詳細版全国統一凡例 ([https://gbank.gsj.jp/seamless/legend\\_shosai.html](https://gbank.gsj.jp/seamless/legend_shosai.html))
- 20万分の1地質図幅「熊本」 ([https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ\\_MAP\\_G200\\_NI5211\\_2004\\_200dpi.jpg](https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ_MAP_G200_NI5211_2004_200dpi.jpg))

- 20万分の1地質図幅「八代及び野母崎の一部」 ([https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ\\_MAP\\_G200\\_NI5212\\_2010\\_200dpi.jpg](https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ_MAP_G200_NI5212_2010_200dpi.jpg))
- 20万分の1地質図幅「大分」 ([https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ\\_MAP\\_G200\\_NI5205\\_2015\\_200dpi.jpg](https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ_MAP_G200_NI5205_2015_200dpi.jpg))
- 阿蘇火山中岳の噴火情報(火山研究情報) (<https://www.gsj.jp/hazards/volcano/asokazan2014/>)
- 阿蘇山(日本の火山データベース) ([https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat\\_Vol/volcano\\_data/J33.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat_Vol/volcano_data/J33.html))
- 火山地質図 No. 4「阿蘇火山地質図」(地質図カタログ) (<https://www.gsj.jp/Map/JP/volcano.html>)
- 火山地質図 No. 4「阿蘇火山地質図」(地質図 Navi) ([https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.89509&lon=131.04321&z=12&layers=820,seamless\\_geo\\_detailed](https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=32.89509&lon=131.04321&z=12&layers=820,seamless_geo_detailed))
- 平成24年7月九州北部豪雨による熊本県、阿蘇カルデラ北東部で発生した斜面崩壊の地質学的背景 (<https://www.gsj.jp/hazards/landslide/120712aso.html>)

※いずれの URL も 2016年5月11日確認