

12-2 2016年熊本地震と日奈久断層帯の古地震履歴

The 2016 Kumamoto Earthquake and paleoearthquake history of the Hinagu fault zone

宮下由香里（産業技術総合研究所）

Yukari Miyashita (Geological Survey of Japan, AIST)

はじめに

2016年熊本地震は、布田川断層帯と日奈久断層帯の一部が活動したことにより引き起こされた。地震後、現地での地表地震断層の分布形状と変位量の計測や測地データの解析が多数行われてきた（たとえば、Shirahama et al, 2016）。また、地表地震断層を対象としたトレンチ調査も数多く実施されている。産業技術総合研究所は、平成28年度に、日奈久断層帯の地表地震断層が現れなかった非破壊区間の古地震履歴の解明を目的とした調査を実施した。その結果、同断層帯は、従来考えられていたよりも、高頻度で地震を起こしてきたことが明らかとなった（文部科学省研究開発局・国立大学法人九州大学，2017，宮下ほか，2017）。

2016年熊本地震以前の長期評価

第1表に2016年熊本地震以前の布田川断層帯と日奈久断層帯の長期評価（地震調査委員会，2013）をまとめた。表中には、2016年熊本地震の際に実測されたパラメータを併せて示した。第1図には、両断層帯の位置と区間分けを示した。

布田川断層帯については、2016年熊本地震の際に、布田川区間とその北東、南西両延長部に地表地震断層が現れた。日奈久断層帯については、高野—白旗区間の北端から約6 kmの区間に地表地震断層が現れた。2016年熊本地震に伴う地表地震断層の分布は、大局的には、既存の活断層図、地質図に示された断層トレースと一致する。布田川断層帯布田川区間の田中地点、日奈久断層帯高野—白旗区間の高木地点では、過去にトレンチ調査が実施されているが、トレンチで断層が確認された地点と同じ位置に2016年の地表地震断層が重複している（産業技術総合研究所，2016）。これらに代表されるように、断層の位置については、既存評価とおおむね一致を見ていると言える。

これに対し、布田川区間の今後30年間の地震発生確率は、ほぼ0%-0.9%であった（第1表）。布田川断層帯と日奈久断層帯の地震発生確率算定の元となった、古地震履歴調査結果をまとめた時空間ダイアグラムを第2図に示す。図からは、

- 1) 過去において、布田川断層帯と日奈久断層帯が同時に活動した記録は得られていない
- 2) 推定されていた布田川断層帯の平均活動間隔は、前回地震（約2,200年～6,900年前）と2016年熊本地震との間隔より有意に長い（＝古地震履歴の見落としを示唆する）
- 3) 高野—白旗区間については、平均活動間隔が不明である
- 4) 日奈久断層帯の平均活動間隔は、約3,600年～11,000年と幅が広いことが読み取れる。

2016年熊本地震による静的応力変化計算結果は、日奈久断層帯の非破壊区間が、地震活動が活発化する領域であることを示している（遠田，2016）。日奈久断層帯非破壊区間の過去の活動履歴を精度良く求めることは、同断層帯の地震切迫度を推定し、将来の地震発生確率予測を

行うためには必要不可欠である．そこで，産業技術総合研究所は，この区間の古地震履歴の解明を目的とした調査研究に着手した．

2016年度の産総研の調査結果

平成28年度は，文部科学省委託調査「平成28年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査」の一環として，日奈久断層帯の陸域2地点，海域1地点において，古地震履歴調査を実施した（第1図）．陸域2地点のトレンチ壁面写真を第3図に示す．これらの調査の結果を，時空間ダイアグラムとして第4図にまとめた．なお，調査結果の詳細については，文部科学省研究開発局・国立大学法人九州大学（2017）を参照されたい．

高野-白旗区間に属する甲佐町白旗山出（やまいで）地点でのトレンチ調査の結果，約15,000年前以降5回の古地震イベントを含む合計6回の古地震イベントが推定された．日奈久区間に属する宇城市小川町南部田（みなみべた）でのトレンチ調査の結果からは，約18,000年前以降6回の古地震イベントが推定された．八代海区間に属する八代市津奈木町沖の音波探査と海底ボーリング調査の結果からは，約10,000年前以降4回以上の古地震イベントが推定された．陸域2地点の古地震イベントの同時性について考察し，区間分けについてふたつの可能性を示した（第4図）．仮説1は，これまでと同様の区間分けの中で，イベントの同時性を考えたものである．一方，山出トレンチと南部田トレンチの古地震イベントの時期は，比較的良い一致を見る．仮説2は，両トレンチの同時性を重視した．この場合，高野-白旗区間と日奈久区間の区間境界は，現在より南となることが推定される．

今後に向けて

平成28年度の古地震調査結果は，日奈久断層帯は，海陸両域において，従来考えられていたよりも，高頻度で過去に地震を起こしてきたことを示す．より細かく見ると，高野-白旗区間と日奈久区間の南部田地点までの最新活動時期は，約1,100年～1,200年前の間で一致する．今後は，日奈久区間の南部地域の最新活動時期を含めた古地震履歴を精度良く求めていく必要がある．併せて，八代海区間のコア解析を進め，同区間のイベント時期を限定する必要がある．平成29年度以降は，高野-白旗区間と日奈久区間及び日奈久区間と八代海区間の区間境界の有無と位置について，さらなる調査研究を進めていく予定である．

参考文献

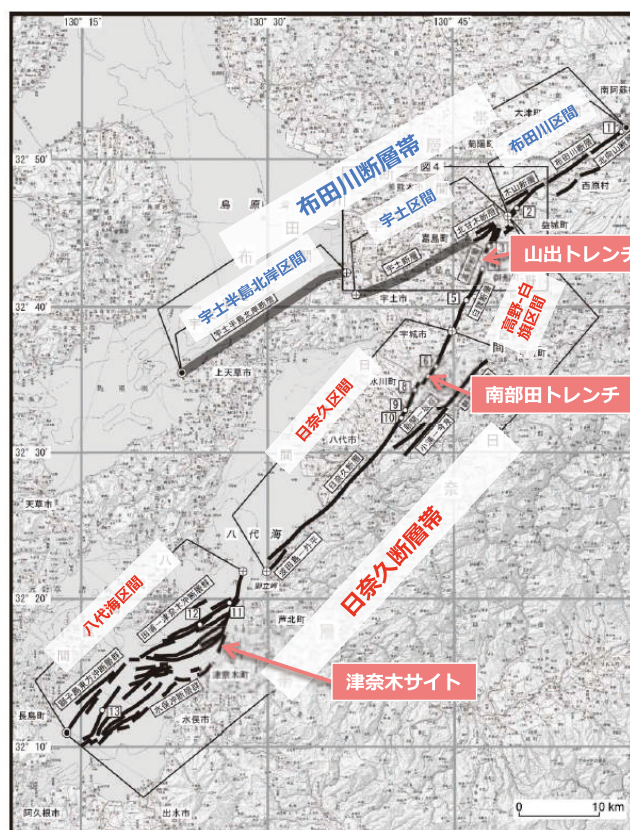
- 1) Shirahama, Y., Yoshimi, M., Awata, Y., Maruyama, T., Azuma, T., Miyashita, Y., Mori, H., Imanishi, K., Takeda, N., Ochi, T., Otsubo, M., Asahina, D. and Miyakawa, A., (2016) Characteristics of the surface ruptures associated with the 2016 Kumamoto earthquake sequence, central Kyushu, Japan, *Earth, Planets and Space*, 68:191, DOI 10.1186/s40623-016-0559-1.
- 2) 文部科学省研究開発局・国立大学法人九州大学（2017）平成28年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査 平成28年度 成果報告書，
https://www.jishin.go.jp/database/project_report/kumamoto_sogochousa-h28/（2018/06/01 参照）
- 3) 宮下由香里・東郷徹宏・吾妻 崇・白濱吉起・亀高正男・酒井 亨・鈴木悠爾・杉田匠平・松浦一樹（2017）熊本県日奈久断層帯の古地震履歴 -宇城市小川町南部田トレンチ調査結果-，日本地質学会第124年学術大会講演要旨，253p.

- 4) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013） 布田川断層帯・日奈久断層帯の長期評価, https://jishin.go.jp/main/chousa/13feb_chi_kyushu/k_11.pdf (2018/06/01 参照)
- 5) 産業技術総合研究所（2016）2016年熊本地震に伴って出現した地表地震断層. 地震予知連絡会会報, 96, 631-636.
- 6) 遠田晋次（2016）熊本地震による静的応力変化と広域余震活動. 地震予知連絡会会報, 96, 668-670.
- 7) 八木雅俊・坂本 泉・田中博通・横山由香・井上智仁・光成 魁・アイダンオメル・藤巻三樹雄・根元賢次（2016）高分解能地層探査およびコアリング調査に基づく沿岸海域における活断層の活動履歴解明 —八代海における日奈久断層帯を例として—, 活断層研究, 45, 1-19.

第1表 布田川断層帯・日奈久断層帯の評価と2016年熊本地震
地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）の表1～表4を元に作成した。

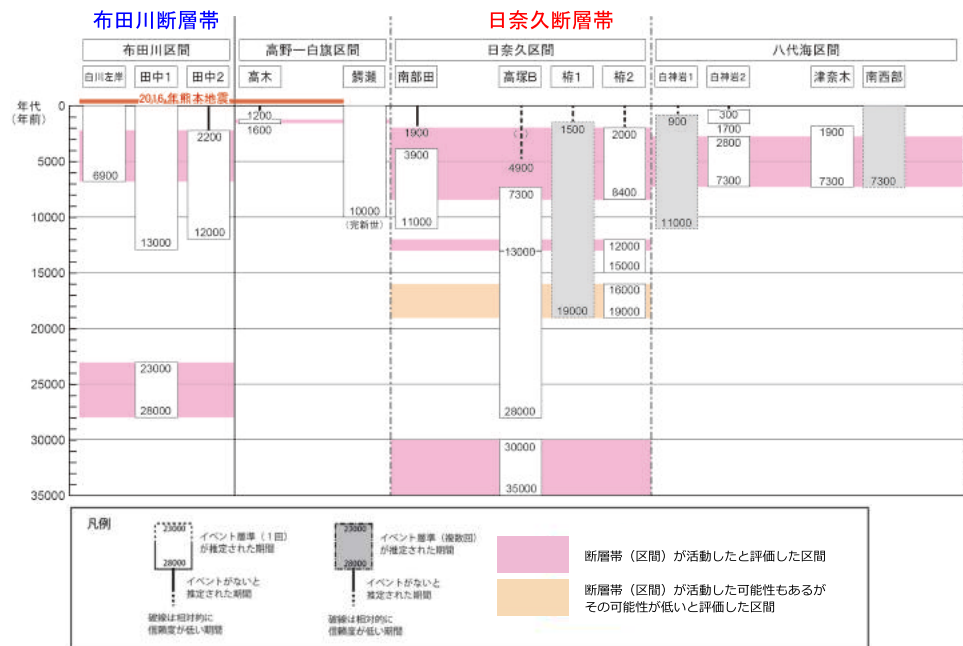
Table. 1 Comparison between long-term evaluations of the Futagawa fault zone, the Hinagu fault zone and the 2016 Kumamoto earthquake.

断層帯	区間名	長さ	平均変位速度 ずれの成分:m/千年	過去の活動	平均活動間隔	1回のずれの量	地震の規模 (M)	地震発生 確率 (30年間)
布田川断層帯	布田川区間	約19km	右:0.2m 上下:0.1-0.3m	①6,900-2,200 ②28,000-23,000 ①、②間の活動の有無は不明	8,100-26,000	2m程度	7.0程度	ほぼ 0%-0.9%
	宇土区間	約20km	上下:0.2-0.5m以上	不明	—	2m程度	7.0程度	
	宇土半島北岸区間	約27km 以上	不明	不明	—	3m程度以上	7.2程度以上	
	2016年熊本地震	約28km	—	—		最大2.2m	7.3	—
日奈久断層帯	高野-白旗区間	約16km	上下:0.04-0.2m	①1,600-1,200	不明	2m程度	6.8程度	不明
	日奈久区間	約40km	右:0.7m 上下:0.2-0.5m	①8,400-2,000 ②13,000-12,000 ③19,000-16,000 ④35,000-30,000	3,600-11,000	3m程度の上下 方向のずれと それ以上の量 の右横ずれ	7.5程度	ほぼ 0%-6%
	八代海区間	約30km	不明	①1,700-900 ②7,300-2,800	1,100-6,400	3m程度	7.3程度	ほぼ 0%-16%
	2016年熊本地震	約6km	—	—		最大0.75m	6.5	—



第1図 布田川断層帯・日奈久断層帯の活断層位置と区間分け
地震調査研究推進本部地震調査委員会（2013）の図2に、産総研の平成28年度調査地点等を加筆した。

Fig. 1 Fault trace distribution map of the Futagawa fault zone and the Hinagu fault zone showing survey sites by Geological Survey of Japan, AIST.



第2図 布田川断層帯・日奈久断層帯の活動の時空間分布

地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2013) の図13を元に作成した。

Fig. 2 Time-space diagram showing paleoearthquake events of the Futagawa fault zone and the Hinagu fault zone from HERP (2013).

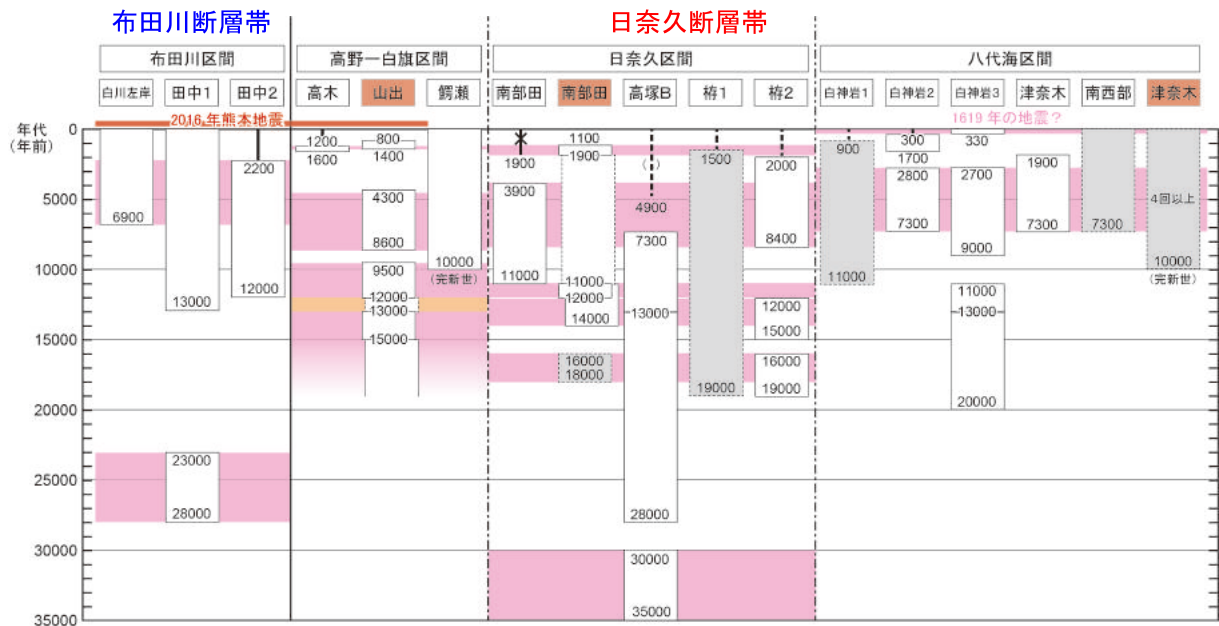


第3図 日奈久断層帯山出トレンチ北壁面の写真(a)と南部田トレンチ北壁面の写真(b)

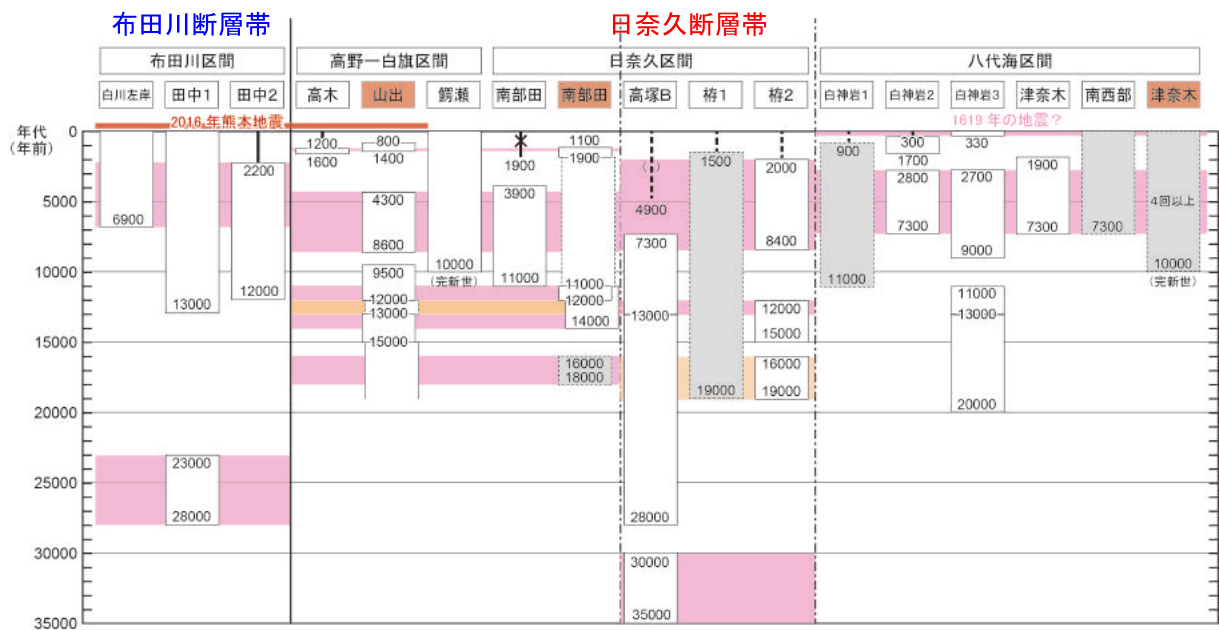
Fig. 3 Photographs of north wall of Yamaide trench (a) and north wall of Minamibeta trench (b) along the Hinagu fault zone.



【仮説1】



【仮説2】



第4図 産総研の調査結果を加えた布田川断層帯・日奈久断層帯の活動の時空間分布
凡例は図2と同じ。山出，南部田，津奈木が産総研の調査結果。白神岩3は八木ほか（2016）による。

Fig. 4 Time-space diagram showing paleoearthquake events of the Futagawa fault zone and the Hinagu fault zone, added the results of paleoseismic surveys conducted by GSJ.