

## 熊本地震による熊本市の石垣棚田における法面の被災傾向について Stone wall failure tendency by Kumamoto earthquake on rice terraces in Kumamoto city

○加納 奈樹\*, 岡島 賢治\*  
Nagi Kano\*, Kenji Okajima\*

### 1. はじめに

2016年4月14日21時26分に、熊本県熊本地方の深さ11kmでM6.5の地震（最大震度7）が発生した。また、2日後の4月16日01時25分に、この地震の震央付近の深さ12kmでM7.3の地震（最大震度7）が発生した。気象庁は、同月15日に、この地震を「2016年熊本地震」と命名し、14日の地震を前震、16日の地震を本震と判断した。

この地震を受けて、2016年5月25日～28日に熊本市の棚田地区である熊本市西区河内町と熊本市西区松尾町の石垣棚田の調査を行った。2016年5月の調査において熊本市西区河内町面木（おもものぎ）地区で石垣棚田の法面崩壊が確認された。また、隣接する石垣棚田地区である熊本市西区松尾町平山地区では、棚田法面の崩壊は確認できなかった。本研究では、この石垣棚田の両地区についてGISによる地形解析を行い、棚田の立地条件の違いを示し、面木地区の被災状況との関係性を分析した。

### 2. 対象地区

対象地区は、熊本市西区河内町の面木地区と熊本市西区松尾町の平山地区とした。両地区は熊本市の西部に位置し、熊本地震の震源から約20kmの距離にある石垣棚田の地区である。どちらも金峰山の山すその谷地形に位置している。両地区とも棚田からミカン畑への転作が進んでおり、面木地区は12.4ha、平山地区は5.4haを棚田の範囲とした。図1に面木地区と平山地区の棚田の範囲を示した。2016年5月の調査結果において、この地区の崩壊箇所を踏査によりすべて特定した。特定された面木棚田のすべての石垣法面崩壊位置を、図1上に黒点を打って示した。崩壊箇所は49箇所あり、うち35箇所が法面の直線部、14箇所が法面の角部であった。直線部と角部の崩壊例を図2に示した。地震動は、調査地区に最も近い強震観測網K-NET 熊本の2016年4月16日1時25分の波形では、最大加速度が南北方向827gal、東西方向616gal、上下方向534galが記録された。

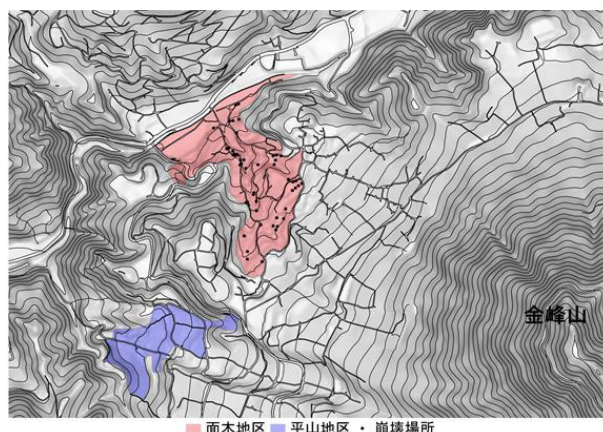


図1 対象地区と崩壊位置



(a)直線部

(b)角部

図2 石垣の崩壊例

\*: 三重大学, Mie University キーワード:熊本地震, 石垣, 法面崩壊

### 3. 棚田地区と崩壊箇所の分析

QGIS を用いて国土地理院の 5m メッシュ基盤地図情報（数値標高モデル）をもとに、面木地区、平山地区双方の範囲を定め、地形解析をして傾斜角度と傾斜方位を求めた。ここで、傾斜方位については 8 方位の  $\pm 22.5^\circ$  に含まれる方位を 8 方位に代表させて分析した。地形解析を用いた 5m メッシュの点数は、図 1 に示す両地区の領域の内部のメッシュとし、平山地区で 1694 メッシュ、面木地区で 3913 メッシュ存在した。次に、崩壊した石垣の地点の傾斜角度と傾斜方位を抽出した。

両地区の立地条件として、図 3 に傾斜角度の、図 4 に傾斜方位の分析結果を各地区とも割合で示した。図 3 より、 $0-10^\circ$  の緩勾配の箇所は両地区とも棚田地区であるため、田面を含むメッシュの箇所と考えられる。この部分を除く  $10^\circ$  以上の傾斜角度では両地区に大きな差は見られなかった。一方、傾斜方位については、面木地区では北西向き、平山地区では西向きの傾斜方位が卓越した。特に、北向きの傾斜方位については面木地区では 20%程度あるのに対し、平山地区ではほとんど存在しなかった。

次に、面木地区で特定した石垣法面崩壊位置の傾斜角度と傾斜方位を、図 3、4 中に黒で示した。傾斜角度は  $15-20^\circ$  の割合が高くなり、傾斜角度が高いほど崩壊しやすい傾向が見られた。しかし、平山地区でも同程度の急勾配の箇所が見られるため、傾斜角度から平山地区で崩壊が起きなかった理由は判別できなかった。

一方、崩壊位置の傾斜方位は北向きが卓越し、北西向きと合わせると 60%以上となった。これは、熊本地震の地震動が南北方向に卓越していたため北向きの傾斜方位が多い面木地区に崩壊が集中したと考えられる。

### 5. まとめ

平成 28 年 4 月に起こった熊本地震を受けて、平成 28 年 5 月に熊本県西区の棚田の災害調査を行った。その際に隣接する面木地区と平山地区において、面木地区のみ法面崩壊が見られた。このため、棚田の立地条件と被災状況を比較し、関係性を分析した。その結果、立地条件は両地区とも同じような傾斜角度を持つが、傾斜方位について、崩壊が見られた面木地区では北西向き斜面、崩壊が見られなかった平山地区は西向き斜面の割合が多かった。面木地区に法面崩壊が集中したのは、熊本地震の地震動が南北方向に卓越していたためだと考えられる。

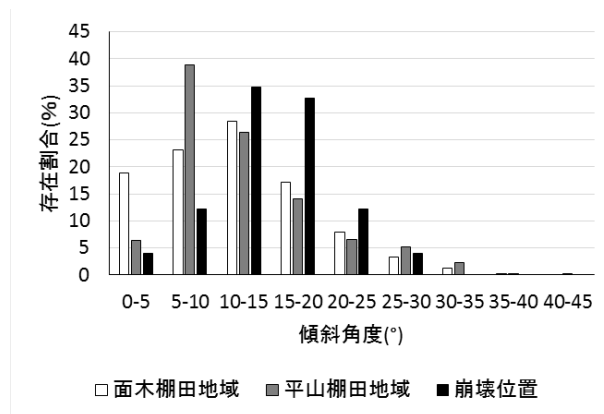


図 3 傾斜角度

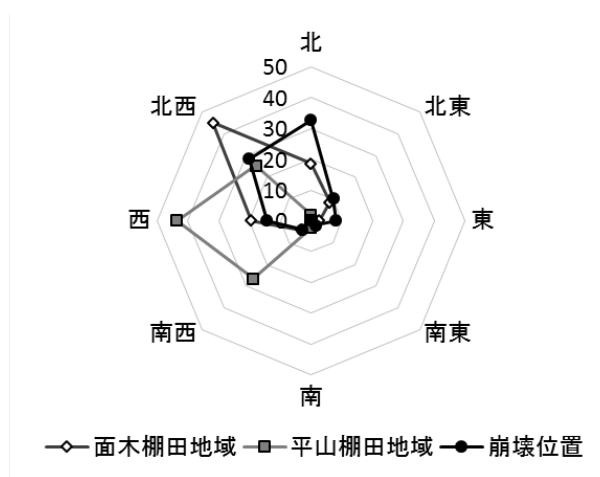


図 4 傾斜方位 (%)