

益城町火山灰質土地盤の黒ボク、赤ボク、灰土の層厚分布の推定

○福岡大学大学院 学生会員 野見山 陽
福岡大学 正会員 村上 哲
福岡大学 正会員 樋原弘貴

1. はじめに

平成 28 年熊本地震において、益城町では、前震、本震で震度 7 の地震を記録し、液状化、噴砂や擁壁の損傷など甚大な被害が生じた。益城町の地盤は秋津川近傍では沖積層の堆積地盤であり、一方、宅地が多く存在する比較的標高が高い地区においては、表層から火山灰質粘性土である黒ボク、赤ボク、その下に、阿蘇 4 火砕流堆積物の順番で堆積している。さらに阿蘇 4 火砕流堆積物は上から粘性土の灰土、砂質土、礫質土と堆積している。その中で、黒ボク、赤ボク、灰土は N 値が極めて低い軟弱な土質である¹⁾。このような火山灰質粘性土地盤の土質が地震時宅地被害に影響を与えたと考えられ、表層土の各種土質の層厚等の分布特性を明らかにすることは当該市地域の今後の宅地地盤防災対策において極めて重要であると考えられる。著者らはこれまでに地盤情報地点の標高値と火山灰質土層の標高値との相関性が高いことを明らかにし、益城町の少数のボーリングデータと地盤情報地点の標高値を用いて、空間補間法のひとつであるコクリギング(Cokriging)法を適用し、火山灰質土層の空間分布を推定した²⁾。これらの空間分布推定の結果から各層の層厚の分布を算出した結果について報告する。

2. 益城町における火山灰質土層の層厚分布の作成

火山灰質粘性土である黒ボク層、赤ボク層、灰土層の層厚を算出するために黒ボク層の上部を黒ボク(上端標高値)、堆積状況によっては黒ボク層の下層に赤ボク層が確認されない地域が存在する。そのため、層区分を容易にするために黒ボク層の下部、赤ボク層の上部を赤ボク(堆積境界面)とし、赤ボク層の下部を赤ボク(下端標高値)、灰土層の上部、下部をそれぞれ灰土(上端標高値)、灰土(下端標高値)と定義した(図-1)。

既往の研究では、赤ボク、黒ボク、灰土の標高値データと相関関係を持つ地表面標高値を用いて ArcGIS の空間補間機能の 1 つであるコクリギング(Cokriging)法を用いて、赤ボク、黒ボク、灰土の各層の上端標高値の空間分布を推定した。既往の研究と同様の作業を行い、各層のそれぞれの境界面の空間分布を作成した。黒ボクの層厚は、黒ボクの上端標高値から赤ボクの堆積境界面の標高値を引くことで算出、赤ボクの層厚は、赤ボクの堆積境界面の標高値から赤ボクの下端標高値を引くことで算出、灰土の層厚は、灰土の上端標高値から灰土の下端標高値を引くことで算出している。

3. 益城町火山灰質粘性土の層厚の分布

図-2 は産業技術総合研究所地質調査総合センター(編) (2015) 20 万分の 1 日本シームレス地質図を利用した熊本県益城町の地質図である。益城町は、低位

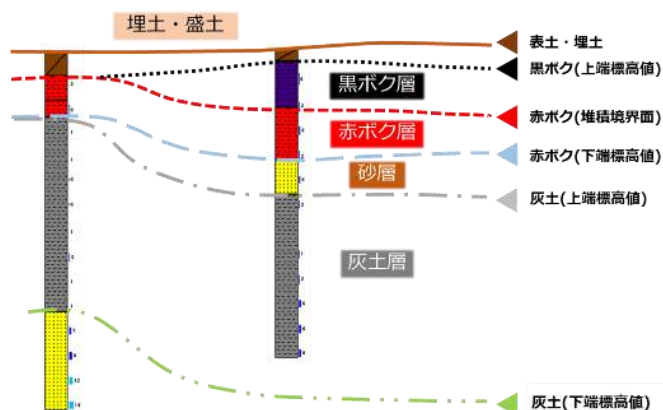


図-1 益城町地層分布モデル図

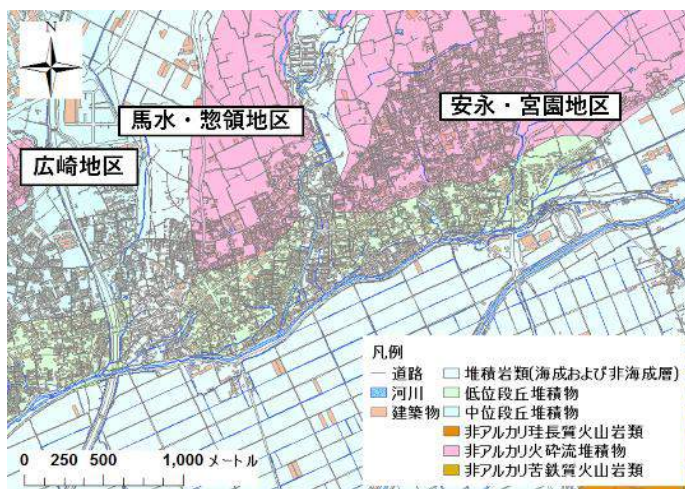


図-2 熊本県益城町地質図

段丘堆積物、中位段丘堆積物、非アルカリ珪長質火山岩類、非アルカリ火砕流堆積物の上に多くの宅地が存在することがわかる。

図-3、4、5 はそれぞれ黒ボク層、赤ボク層、灰土層の層厚の分布を表している。各層の青色の分布は、それぞれの火山灰質粘性土が存在しない地域を表している。益城町安永・宮園地区では中央部に黒ボク層の層厚が存在しない地域が多く、益城町の層構造では黒ボク層の下層に赤ボクが存在することから、安永・宮園地区においては、表層から埋土・盛土の下層に 2.0～5.0m の赤ボク層の層厚が存在する堆積構造であることが確認される。馬水・惣領地区の層構造は表層から、埋土・盛土層の下層に、黒ボク層が 0～4.0m、赤ボク層が 0～8.19m の層厚が分布している。また、図-3、4 から黒ボク層が厚く堆積している箇所においては赤ボクが薄く、赤ボク層が厚く堆積している箇所では黒ボク層が薄く堆積している傾向にある。灰土層は当該地区において、黒ボク層、赤ボク層の下に堆積しており、安永・宮園地区の非アルカリ火砕流堆積物に表示されてる地区にかけ層厚は厚くなる傾向にあり、最大値 13.1m の層厚が分布している。これらの火山灰質粘性土の層厚の厚さによる宅地地盤災害への影響の検討は今後の研究課題である。

4. まとめ

本研究で得られた知見は以下のとおりである。

- (1) 黒ボク層が厚く堆積している箇所においては赤ボクが薄く、赤ボク層が厚く堆積している箇所ではボク層が薄く堆積している傾向にある。
- (2) 灰土層は安永・宮園地区の非アルカリ火砕流堆積物に表示されてる地区にかけ層厚は厚くなる傾向にあり、最大値 13.1m の層厚が分布している。

【謝辞】本研究は、JSPS 科研費基盤研究 (A)16H02362 の研究助成を受けて実施したものである。また、地盤情報の収集では、熊本県、益城町のご協力をいただいた。付記して謝意を表します。

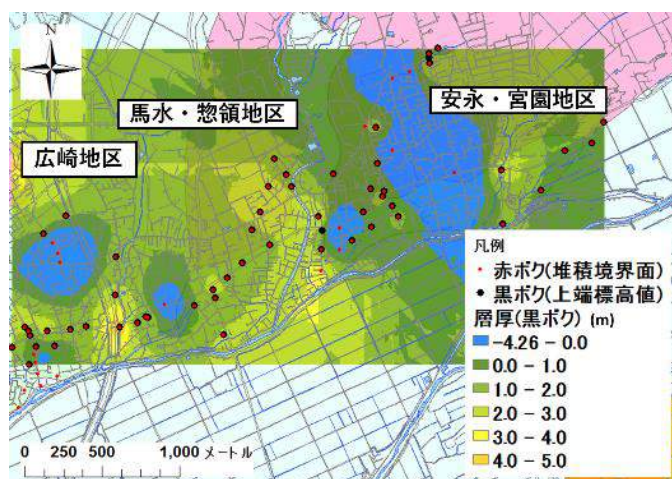


図-3 黒ボク層の層厚分布

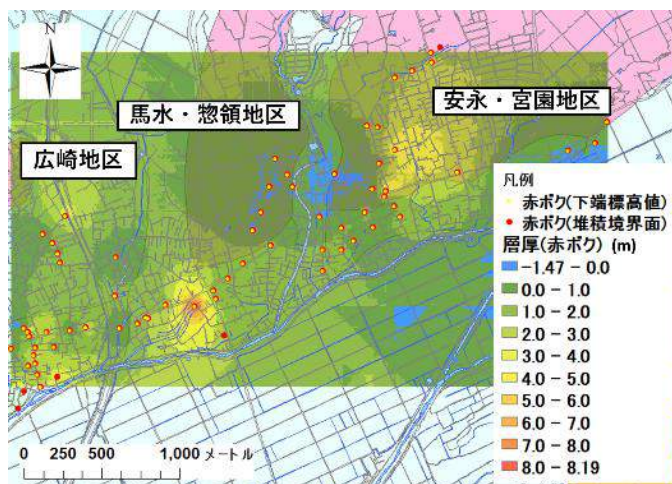


図-4 赤ボク層の層厚分布

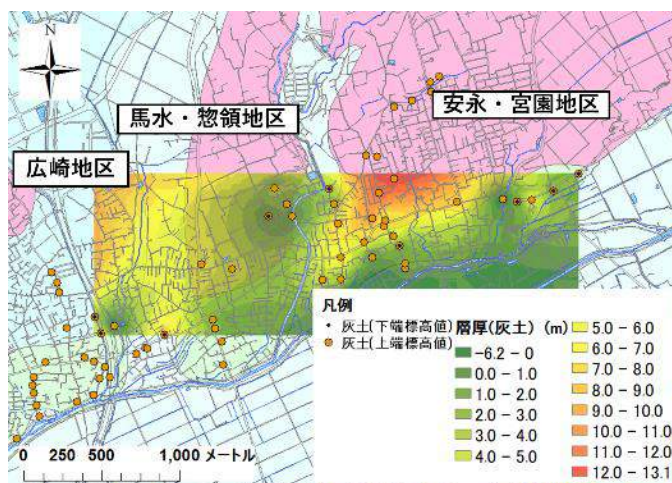


図-5 灰土層の層厚分布

【参考文献】1) T. Mukunoki, K. Kasama, S. Murakami, H. Ikemi, R. Ishikura, T. Fujikawa, N. Yasufuku, Y. Kitazono: Reconnaissance report on geotechnical damage caused by an earthquake with JMA seismic intensity 7 twice in 28 h, Kumamoto, Japan, Soils and Foundations 58(6), pp.947-1088, 2016. 2) 産業技術総合研究所地質調査総合センター (編) (2015) 20 万分の 1 日本シームレス地質図 2015 年 5 月 29 日版. 産業技術総合研究所地質調査総合センター. 3) 野見山陽、村上哲、櫛原弘貴: Cokriging 法による益城町における火山灰質土地盤の層構造の空間分布推定, 土木学会第 73 回年次学術講演会講演概要集, pp. 1169-1170, 2018.