

2016 年熊本地震による益城町秋津川沿いの地盤と住宅被害について

徳島大学 正会員 ○蔭 景彩

徳島大学 正会員 中野 晋

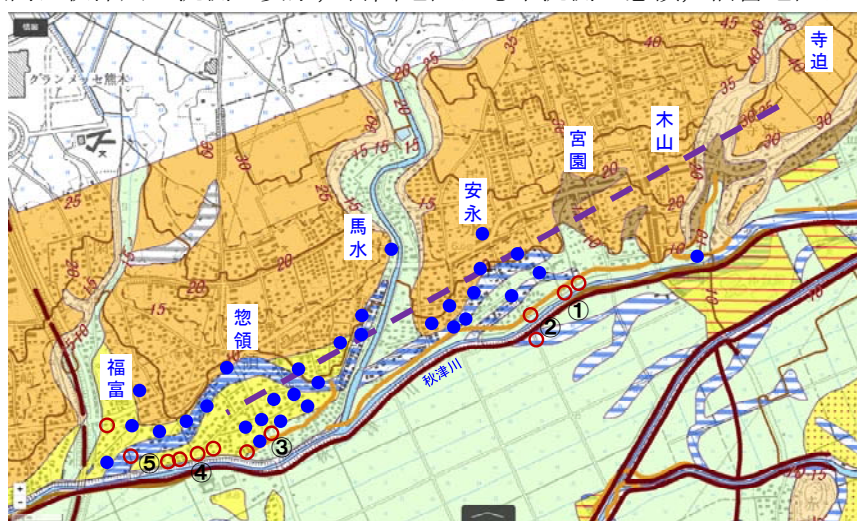
1. まえがき

2016 年熊本地震では、震度 7 の揺れが 2 回来襲した益城町中心部において、地盤沈下や変状、宅地盛土等の地盤災害が多発し、木造建造物の被害も甚大であった。しかし、軟弱地盤が分布し揺れやすい地形とされる秋津川北岸堤防道路近傍では、大きな地盤亀裂や地盤変状が多数発生しているにも関わらず、木造住宅などの建造物の地震被害は軽微であった。著者ら¹⁾は地震後に実施された現地調査から明らかとなった液状化や地盤変状の発生地点を国土地理院発行治水分類図にプロットし、地盤災害と地形条件との関連等を調べた。本稿はさらに地震断層の位置や他機関による地震後のボーリング調査で明らかとなった地盤構造等を加味し、秋津川沿いにおける地盤と住宅被害の関係を考察してみた。

2. 益城町秋津川沿いの地盤と住宅被害

図-1 は益城町における現地調査で確認された主な地盤被害の場所を国土地理院発行の治水分類図にプロットしたものである¹⁾。図中の○は秋津川北岸沿いで確認された液状化、地盤沈下、亀裂等の箇所を示し、●は秋津川北側と県道 28 号線の間の住宅地エリアでの地盤災害箇所を示している。秋津川北岸沿いでは液状化は主に埋め戻し土(図中の①、②付近)や旧河道(図中の③)、氾濫低地で発生し、それによる地盤亀裂や側方流動と思われる地盤変状(図中の④、⑤)も確認されている。

住宅被害に関しては、国土総合技術研究所²⁾によれば、旧・新耐震基準の建築物の倒壊率を調べた結果、倒壊した建築物は県道 28 号南側の宮園地区と、県道と秋津川のほぼ中間に近いエリアに多い傾向が見られ、秋津川北岸沿いの倒壊率が低かった。さらに文献 3)によると、秋津川北岸から約 150m 離れている宮園地区では、住宅の倒壊や被害が特に大きかったが、地震後のボーリング調査で大体、深さ 10m くらいまではかなり軟らかい粘土であり、町内の他の場所に比べて約 2 倍近くにまで地震動が増幅していたことが分かった。これは住宅倒壊率の高い原因の一つであったと考えられている。筆者らの調査においても、図-2 の写真に示されているように川沿いにおける地盤被害が多数発生しているにもかかわらず、木造住宅などに目立った被害は見られていなかった。この傾向は秋津川上流側の安永、宮園地区にも下流側の惣領、福富地区にも見られた。



○ 液状化・地盤沈下地点 ● 地盤変状地点

図-1 益城町秋津川沿い及び近辺で確認された液状化・地盤変状の地点(国土地理院地図より加筆)

キーワード 熊本地震, 地盤災害, 住宅被害, 地震動, 相互作用

連絡先 〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 徳島大学環境防災研究センター TEL 088-656-7346



(a) 安永地区(図-1 中の①地点)



(b) 福富地区(図-1 中の④地点)

図-2 秋津川北岸沿いにおける地盤被害と住宅被害の様子(2016年4月23日撮影)

3. 地盤と構造物被害の関係について

過去の震災では、埋立地や旧河道、川近傍低地等の地盤の悪い場所に建物の被害が集中発生した事例が沢山報告されている。しかし、熊本地震による激しい地震動が2回作用している益城町では、軟弱地盤が分布し揺れやすい地形とされる秋津川北岸沿いにおける地盤被害は大きかったが、木造住宅などの地震被害は少なかった。本稿はこのような地盤と住宅被害の関係について考察してみることにした。

地震発生後、益城町におけるボーリング調査の結果が発表され⁴⁾⁻⁵⁾、地盤構造の詳細が少しずつ分かってきた。北川ら⁴⁾は、益城町安永地区の地盤地質状況を確認するため、家屋倒壊率の高いエリアと倒壊率の高いエリアの中に分布する倒壊率ゼロの箇所でそれぞれ一本のボーリング調査を実施した。それによると、2本のボーリングが数十メートルしか離れていないのに、地盤の地層分布が大きく異なることが分かった。秋津川北岸沿い倒壊率の低い箇所の地盤は、表層 0~3mに砂質土、3~6mにシルト、それ以深に薄い有機質土とシルトを挟む 10 数メートルの粘土層が分布している。一方、倒壊率が高い箇所の地盤は、表層に約 1メートルの粘土が分布し、1~7mに砂質土、7~11mにシルト、それ以深にN値の大きい砂質土になっている。

地震による木造構造物の被害程度は地盤、地震動特性と建物の相互作用等によって決定される。地盤調査と構造物被害に着目した研究が多かったが、地震動の記録がないため、上述した地盤と構造物被害の関係の解明が困難と思われる。図-1 の破線は本震の地震断層の延長線を示しているが、地震断層の位置によって益城町における2回の地震動が場所ごとに異なり、ゆえに秋津川北岸沿いにおける地盤災害と木造構造物被害の特徴に大きく影響を及んでいる可能性が高いと考えられる。

4. あとがき

地震後に益城町で実施された2回の現地調査の結果に基づき、秋津川北岸沿いにおける地盤災害と住宅被害特徴をまとめた。地盤と住宅被害の関係を解明するには、地盤・地震動特性と建物構造等から多面的・総合的な検討を行う必要があると感じた。

参考文献

- 1) 2016年熊本地震における益城町での地盤と住宅被害の関係，平成29年自然災害フォーラム&21世紀の南海地震と防災，土木学科四国支部，Vol.12，43-48，2017.
- 2) 国土総合技術研究所：熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会報告書，2016.
- 3) NHK：シリーズ 熊本地震1年 復興阻む“地盤リスク”，NHK HP (<http://www.nhk.or.jp/ohayou/digest/2017/04/0413.html>)，2017.
- 4) 北田奈緒子，井上直人，三村衛，後藤浩之：熊本県益城町地域におけるボーリング調査の地質学的考察，平成28年度京都大学防災研究所研究発表講演会，2017.
- 5) 三村衛，肥後陽介，北田奈緒子，他2名：益城町安永地区の地盤特性と地震被害への影響に関する検討，平成28年度京都大学防災研究所研究発表講演会，2017.