

令和元年東日本台風による神奈川県箱根町の斜面崩壊と関東地震との関連性

名古屋大学 正会員 ○利藤 房男

1. はじめに

2019年10月12日に伊豆半島に上陸した令和元年東日本台風では、東日本から東北地方を中心に広い範囲で大雨となり、東日本を中心に17地点で500mmを超えた所があるなど、年降水量の平年値の4割を超える大雨となったところが多くあった。特に、箱根町では2019年10月12日の24時間降水量が922.5mmと歴代1位となった。この豪雨により箱根町では、大涌谷泉源の斜面崩壊により強羅、仙石原地区の宿泊施設約100箇所への温泉の供給が停止した。また、箱根登山鉄道の小涌谷駅近くで斜面崩壊が発生し、箱根登山鉄道の運休が長期にわたり続いており地域社会に対し大きな影響が生じた。しかしながら、箱根町で起こった斜面崩壊という側面だけで見た場合、降水量の多さに対し斜面崩壊の個所数は少なく、その理由を1923年9月1日に発生した関東地震時の斜面崩壊との関連性で考察する。

2. 箱根町の地質的特徴

箱根町の地質は、約60万年前から始まった箱根火山に起因する火成岩（安山岩、玄武岩質安山岩溶岩、火砕岩）より構成されている。その上位には、富士山や箱根火山から噴出した降下火山灰が厚く分布している。箱根町周辺の降下火山灰の層厚は4～10mにも達する。今回の豪雨による斜面崩壊は、表層部に分布する降下火山灰の風化部や脆弱部が崩壊したと考えられる。

3. 箱根町における過去の降水量と今回の降水量の比較

令和元年東日本台風による箱根観測所の24時間降水量と、過去の降水量（過去43年間：1976年～2018年の1年毎の最大24時間降水量）を図1に示す¹⁾。過去43年間の1年毎の最大24時間降水量の平均値は246.1mmで、今回の922.5mmはその約3.75倍となる。更に過去43年間の最大24時間降水量は528mmであり、今回はその約1.75倍の降水量となっている。如何に今回の降水量が異常なものであったかが良く分かる。これに対して、繰り返しになるが箱根町での斜面崩壊は24個所にとどまった。その理由は、どうも過去に繰り返している関東地震による斜面崩壊と関連があるのではないかと考え、以下にこの点に関して考察を加える。

4. 関東地震（1923年9月1日発生）時の箱根町の被害

図2は、関東地震時の市区町村別の住家全壊率と、全壊率から推定される震度の分布である²⁾。破線で示した震源断層の直上は、房総半島東部を除くほぼ全域で全壊率1%以上であり、少なくとも震度6弱、あるいはそれ以上の強さの揺れが生じている。箱根町では、この図によると震度6弱～6強、一部では震度7であったことが伺われる。

この地震により、神奈川県西部の箱根町や丹沢山地では無数の崩壊や地すべりが発生し、多量の土砂が土石流となって流出した。図3は、神奈川県震災荒廃復旧事業図（1930年）に関東地震直後（9月1日）に発生した土砂災害と地震後降雨（9月12～15日）によって発生した土砂災害を追記したものである³⁾。図中の

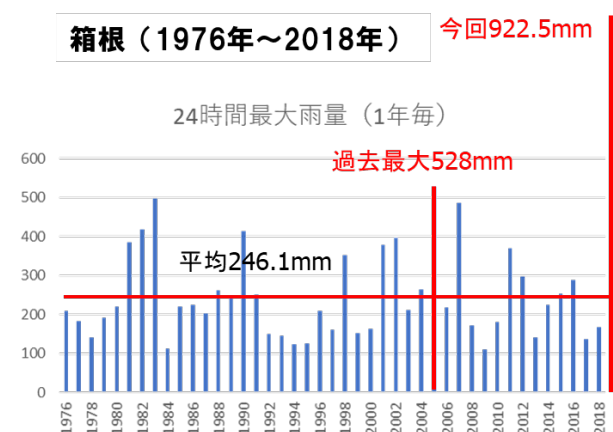


図1 過去43年間の1年毎の最大24時間降水量

キーワード 令和元年東日本台風, 24時間降水量, 表層崩壊, 関東大震災, 斜面の免疫性

連絡先 〒464-8601 名古屋市千種区不老町 名古屋大学減災連携研究センター TEL 052-747-6823

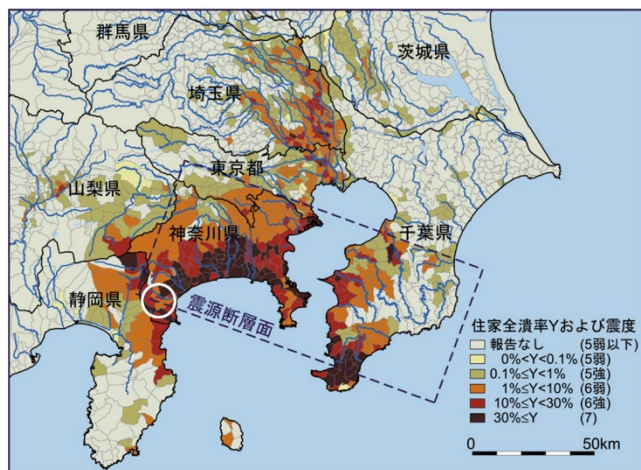


図2 住家全壊率と震度分布

緑点は1930年までの復旧工事の施工地で、赤点は未施工地である。この図は地道な現地調査によって作成された日本最初の崩壊地分布図で、関東地震により箱根町や丹沢山地で崩壊や地すべりが無数に発生したことが読み取れる。

この地震による箱根町エリアの建物は7割近い1,051戸が全半壊し、死者・不明者は132人となっている。旧温泉村役場(箱根町宮ノ下)の宿直日誌には、「第一震末(いま)ダ止(や)マザルニ、更ニ猛烈ナル第二震起リ、(中略)山腹崩レ地割レ光景壯絶ヲ極ム」「交通途絶。大平台及(および)小涌谷ノ消息ヲ知ル由ナシ」とあり、土砂災害の激しさを物語っている。箱根登山鉄道は、関東地震前の1919年8月に箱根湯本～強羅間が開通し、開通約4年後に関東地震が発生し山岳地帯を縫うように走る登山鉄道の被害は甚大であった。広範囲にわたる山崩れの影響で線路は大部分が崩壊または埋没し、トンネルや橋もほとんど原型をとどめず、全線にわたって寸断された⁴⁾。今回の豪雨では箱根登山鉄道の斜面崩壊は1箇所のみであるが、関東地震では全線にわたり大部分が崩壊しており、土砂災害の規模が全く違う事が良く分かる。

5. 考察

箱根町エリアでは、1923に発生した関東地震で甚大な斜面災害を生じた。ある意味、崩れるものは崩れてしまっていて、その後の復旧工事の効果も出てきており、現在は斜面が比較的安定した状態にあるものと考えられる(斜面の免疫性⁵⁾が十分に保たれている状態)。そのような状況下で、令和元年東日本台風では国内最高となる24時間降水量922.5mmが降ったが、斜面の免疫性が十分に発揮され、斜面崩壊箇所数が24箇所程度にとどまったものと考えられる。日本のように地震多発地域においては、斜面の免疫性を検討する際には、降雨だけでなく地震の影響を評価する必要がある。また、降雨よりも大地震の方が斜面に対する外力として相当大きいことが関東地震の土砂災害から見てくるので、来るべき南海トラフの巨大地震に対する土砂災害対策は喫緊の課題である。

参考文献

- 1) 気象庁の過去の気象データより作成。
- 2) 武村雅之：関東大震災-大東京圏の揺れを知る，鹿島出版会，2003に加筆。
- 3) 神奈川県環境農政部森林課蔵，1930に加筆。
- 4) 神奈川新聞，2019年6月13日。
- 5) 飯田智之：技術者に必要な斜面崩壊の知識，鹿島出版会，2012。

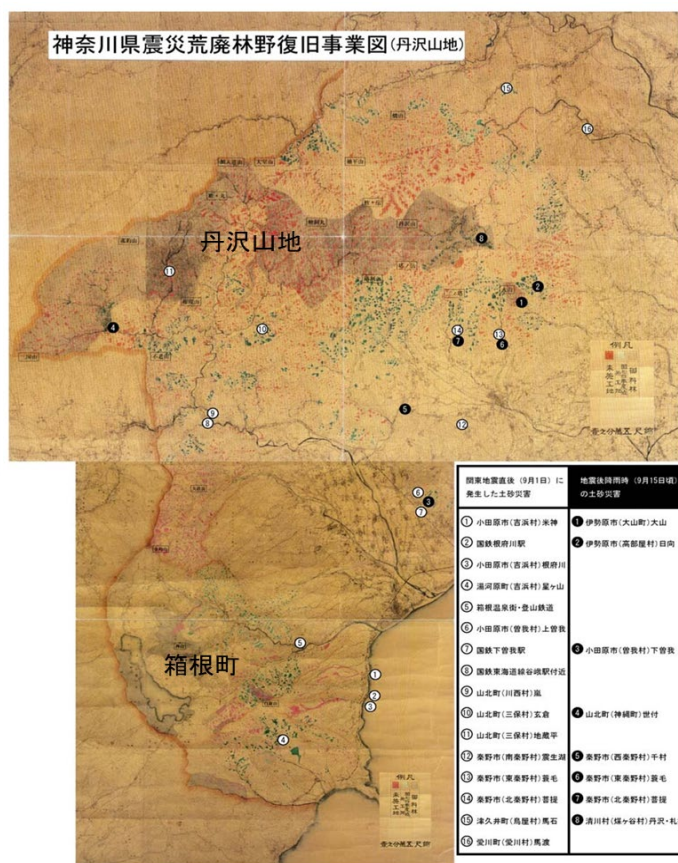


図3 神奈川県震災荒廃林野復旧事業図(1930年)