

繰返し荷重前後の根系周辺地盤の緩みの実験的評価

徳島大学 学生会員 神田祥五 徳島大学 正会員 渦岡良介
 徳島大学 非会員 孫韶華 徳島大学 学生会員 大山一輝

1. 研究の背景と目的

2004年に各地で大きな被害をもたらした台風23号では、山地で多くの風倒木被害が発生した。風倒木と同時に斜面の表層崩壊が発生しており、表層崩壊に対する風倒木の影響が指摘されている¹⁾。本研究では、降雨時に風によって樹木が振動した場合の周辺地盤の緩みを、模型実験によって検討することを目的とし、小川²⁾と同じ要領で模型実験を行った。小川²⁾の結果によると飽和状態では樹木振動後地盤が緩んだ。そのことをふまえ、小川²⁾と同じ飽和状態を基本ケースとし、表層地盤を薄くして、樹木の根入れが深い場合と、浅い場合の模型実験を行い、根系周辺地盤の緩みの評価を行った。

2. 実験方法

実験には小川²⁾と同じ徳島県三好市山城町の山林の土を用いた。密度試験の結果土粒子の密度は $2.687 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ であった。模型地盤の乾燥密度を調べた結果、平均 1.58 g/cm^3 と、小川²⁾の平均値 1.34 g/cm^3 に比べ大きいことがわかった。実験ケース、実験手順を以下に示す。実験ケースは case1: 層厚 15cm、飽和状態 case2: 層厚 10cm、飽和状態 (根入れ深) case3: 層厚 10cm、飽和状態 (根入れ浅) である。実験は載荷荷重 250g (風速約 27m/s に相当)、500g (風速約 38m/s に相当) の 2 種類で載荷した。実験装置を図 1 に示す。すべてのケースで、各荷重段階で 200 回振動を加え、載荷前と各荷重段階の載荷終了後に小型コーン貫入試験を行い、地盤の抵抗値を調べた。貫入試験の貫入位置を図 2 に示す。図中の y 軸方向に載荷した。

3. 実験模型の妥当性

模型の妥当性を評価するために、載荷前に模型に単調載荷を行った。その結果を実物換算した値と小川²⁾の現場での振動実験と模型実験の結果を図 3 に示す。図から本実験で用いた模型は、実物換算すると傾斜角 2° 以上の範囲では差はあるが、 $0^\circ \sim 2^\circ$ の範囲では小川の現場・模型実験と近い値を示しているため実験模型は妥当であるといえる。

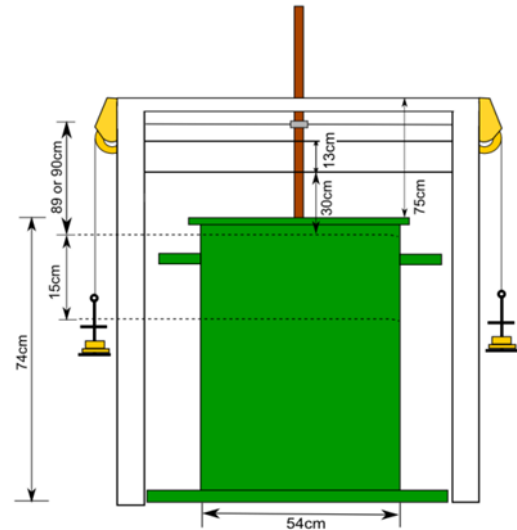


図 1 実験装置

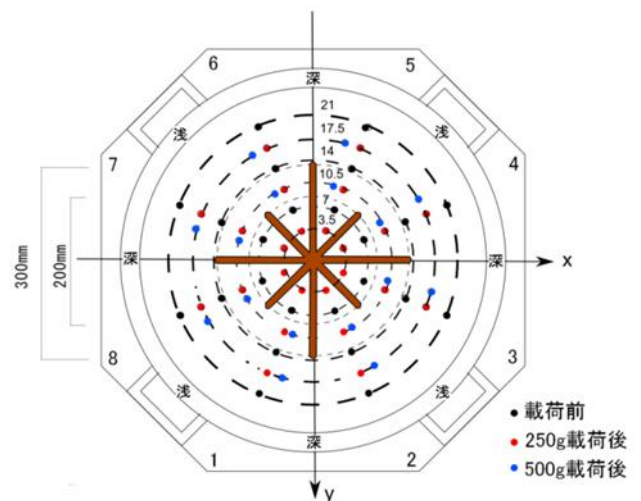


図 2 貫入位置

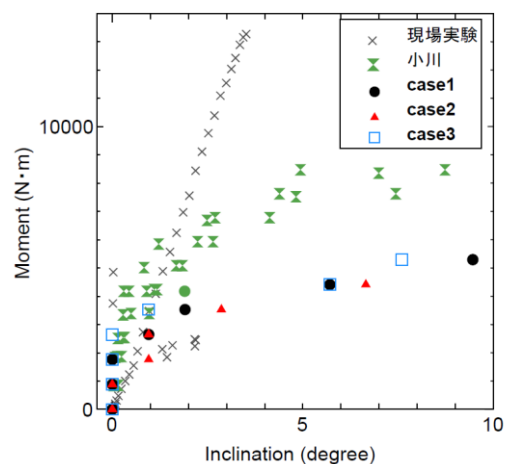


図 3 模型載荷時傾斜角度

4. 実験結果

粒度試験の結果小川²⁾の時よりも細粒分が減っていたことが明らかになった。これは土を湿潤・乾燥を繰り返したため、粒度が変わったことが原因と考えられる。case1-4、case2、case3 および小川²⁾の case1-3 について、図2のy軸から反時計回り90°～135°の領域における貫入試験結果をそれぞれ図4、図5、図6および図7に示す。実線が载荷前、点線が250g 载荷後、一点鎖線が500g 载荷後の結果を示す。結果より、地盤が緩くなっている点もあれば、締め固まっている点もある。乾燥密度が小川²⁾の時よりも大きかったことと、粒度試験の結果を考慮すると、今回の実験では以前より細粒分が減っていたため、締め固めることにより細粒分が減る前の土よりも密な地盤ができ、载荷してもあまり変化が現れなかったのではないかと考えられる。

5. まとめ

本研究では、降雨時に風によって樹木が振動した場合の周辺地盤の緩みを、模型実験によって検討することを目的とした。その結果、今回用いた徳島県三好市山城町の山林の土では細粒分が少なければ、風荷重を受けた後の樹木根系周辺地盤は緩みにくいという結果が得られた。

6. 参考文献

- 1) 兵庫県治山林道協会:平成16年台風による風倒木被害と再度災害防止対策,1-3,2008.
- 2) 小川真由:風荷重による樹木周辺地盤の緩みの実験的評価,徳島大学修士論文,2012.

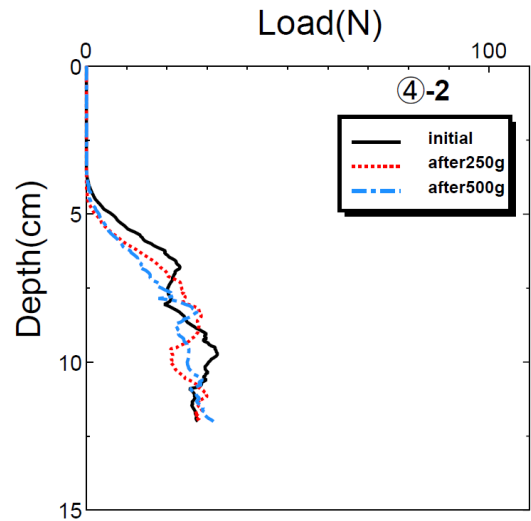


図5 貫入結果(case2)

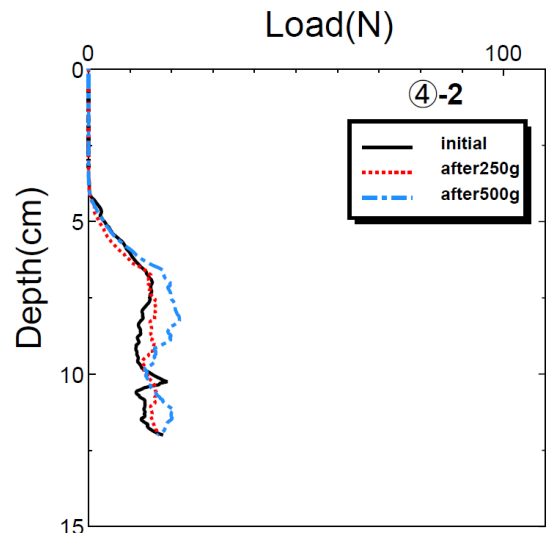


図6 貫入結果(case3)

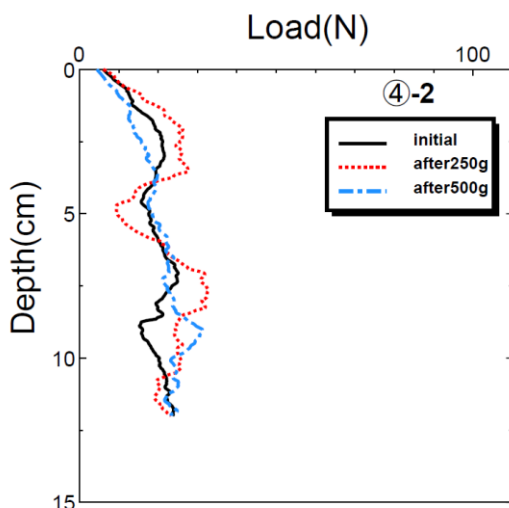


図4 貫入結果(case1-4)

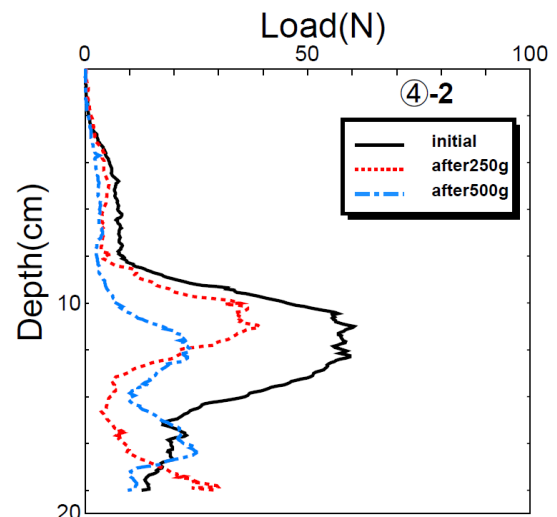


図7 貫入試験結果(小川²⁾case1-3)