

立命館大学大学院 学生会員 ○宮島佳之・檀上徹
立命館大学 フェロー 深川良一

立命館大学 正会員 藤本将光
日鐵住金建材（株） 正会員 岩佐直人

1. はじめに

日本の国土の特徴は非常に山地が多いことであり、近年の局地的な集中豪雨や台風などが引き金となって、土砂災害が発生しやすい環境である。そのため、日本での斜面对策の重要性は高いと言え、グラウンドアンカー工や地山補強土工が多く採用されている。両工法とも、地山に拘束圧を与えるとともに、補強材引張り力の発現を補助する機能を有する支圧板を用いるが、施工後の法面において支圧板周囲の侵食が発生した事例がある（写真-1）。侵食が進むことで、地山の拘束圧が解放され、斜面の押さえ込み効果が減少し、補強効果が機能しなくなる可能性が出てきている。そのため、支圧板周囲の侵食作用に着目した研究の重要性が高まっている。

本実験では、降雨時における支圧板の斜面方向すぐ下側（以下、支圧板下）の侵食を計測することで、降雨強度と侵食量の関係について模型実験を用いて検証する。

2. 実験概要と実験条件

模型土槽概要を図-1 に示す。模型土槽は木製の容器（750×450×50mm）を用い、底面は排水機能を持たせるた

めに直径 6mm の穴を 99 個開けた。また、土の流出を防ぐために、底面に金網（750×450×1mm）を敷いた。

試料は滋賀県信楽真砂土を用い、含水比調整をした後、所定の密度になるように木製容器ランマーを用いて均一になるように敷き詰めた。

実験条件を表-1 に示す。実験開始前に降雨強度 5mm を 1 時間与えた。一晩置いた土槽の地表面をレーザ式変位センサーで測定し、それを初期の基準面として、降雨に伴う基準面からの侵食具合を評価する。測定箇所は支圧板下に 3 測線（1, 2, 3）で、それぞれ支圧板から 5mm 間隔に 8 箇所計 24 箇所で行った（図-1）。各実験の降雨強度を 20, 30, 40mm/h に設定し、降雨開始 10, 30, 120, 180, 240 分後に、24 箇所を計測した。実験 2, 3 については、降雨開始 1440 分後の計測も行った。

3. 結果と考察

実験を評価する上で、変位量から侵食量を算出した。4 測点で囲まれたそれぞれの区画を A~N とし、1 区画の面積（7.5×0.5cm）と 4 測点の深さで体積 V を求め、侵食量を計測した（図-1）。



写真-1 支圧板周辺の侵食

表-1 実験条件

	実験1	実験2	実験3
土槽作製時の含水比 (%)	10		
湿潤密度 (g/cm ³)	1.8		
傾斜角 (°)	30		
降雨強度 (mm/h)	20	30	40
降雨時間 (h)	4	24	24
雨滴径 (mm)	1.9		

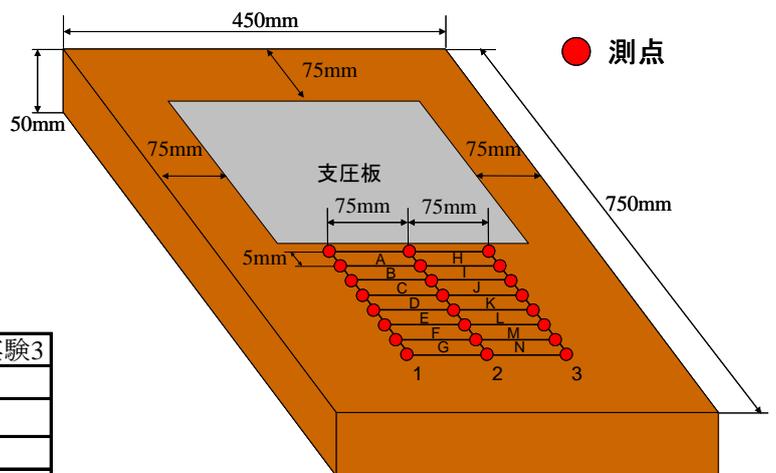


図-1 土槽実験概要

図-2 に降雨強度別に見た時間経過と侵食量を示す。全実験とも時間経過につれて侵食量は増えているが、侵食速度には差がある。また、降雨強度 20mm/h の侵食量は少なく、降雨強度 30, 40mm/h の侵食量にあまり差はなかったが、降雨 240 分後では写真-2 のように支圧板下に侵食を確認できた。

図-3 に降雨強度別に見た侵食位置と侵食量の関係を示す。降雨強度 30, 40mm/h の降雨開始 30, 120 分後では、支圧板に近い AH, BI の位置で侵食量が比較的多く発生している。これは、支圧板部分に浸透する雨水が、支圧板を伝って支圧板下に流れ、流入量が増加することから侵食が支圧板下から始まったと考えられる。時間経過とともに侵食が下部に進行し、開始 1440 分後、降雨強度 30, 40mm/h の AH から CJ の位置までの侵食量に大きな差はなかったが、CJ より下部については、侵食量に大きな差が見られた。降雨強度の増加に伴い、斜面下側に侵食が発達し易いと考えられる。

4. おわりに

本研究では、アンカー工などに用いられる支圧板によって発生する斜面の侵食を、木製土槽を用いて降雨強度と侵食量の関係について検証した。

その結果、支圧板の影響により雨水が支圧板上を流れ、支圧板下に集中し、侵食が発生した。また、降雨強度の増加に伴い、侵食範囲が広域化し、侵食量が増加した。そのため、下層植生やリター等の影響がある自然斜面内では、侵食が発生しにくいと推定される一方、裸地部では侵食防止シートや植生マットを併用することが望ましく、近年の集中豪雨に対して、侵食評価および対策を講じる必要があると考える。

参考文献

- 1) 笹原道之, 中村浩之: 鉄筋挿入補強土工法における支圧板の効果, 平成 9 年度砂防学会研究発表会概要集, p.45, 1997.

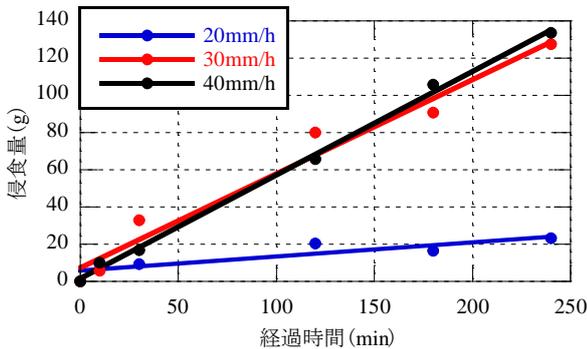


図-2 降雨強度別に見た経過時間と侵食量



写真-2 支圧板下の侵食

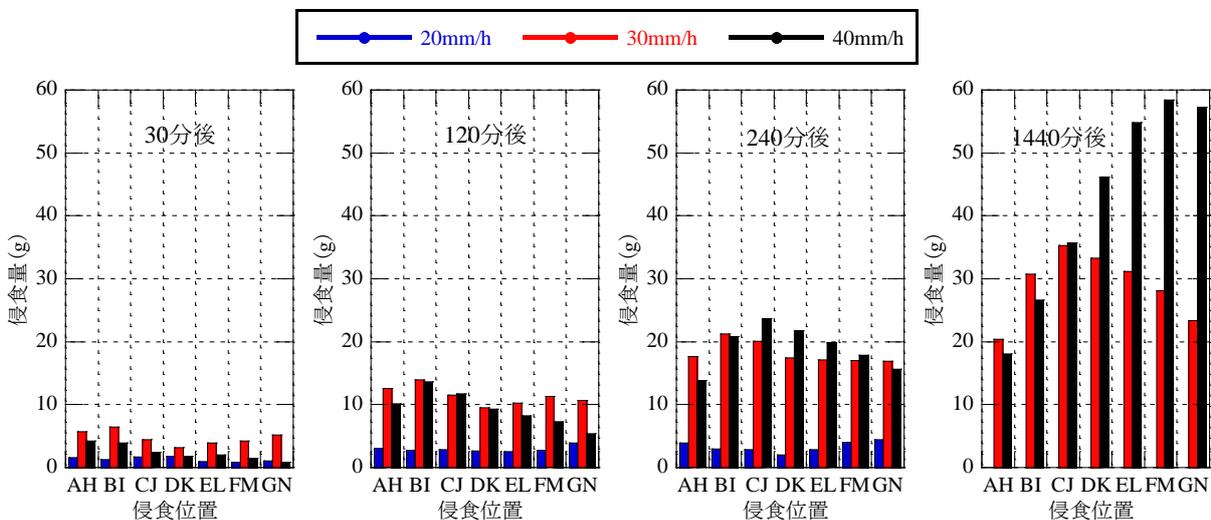


図-3 降雨強度別に見た侵食位置と侵食量