

2025年今治林野火災後の山地斜面における浸透能の時間変化

愛媛大学 ○近本捺姫*¹, 齋藤慎之佑, 竹田悠真, 木村諤, 廣田清治
*¹ 現 林野庁四国森林管理局愛媛森林管理署

1. 背景と目的

林野火災後の斜面では土壌の浸透能が低下し(村井, 1972), その後数年間にわたり流出土砂量が増大することが報告されている(石井ら, 2000)。土壌の浸透能低下には複数の要因が関与しており(例えば奥村ら, 1998), 低下の程度や持続期間は火災前の地表環境や火災時の燃焼強度などによって大きく異なる可能性がある。しかし, 既往研究の多くは火災後1年以上が経過した時点での浸透能を調査しており(例えば井上ら, 2004), 火災後1年以内の初期段階から継続的に調査した研究はきわめて少ない。そこで本研究は, 2025年3月に愛媛県今治市で発生した林野火災により焼損被害を受けた山地斜面を対象に, 火災後1年以内の期間における浸透能の時間変化を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地と調査方法

はじめに, 火災前後の衛星画像解析と現地踏査を行って焼損状況を把握し, 地形・植生条件が類似した斜面から焼損度の異なる3地点(ここではそれぞれを重度, 軽度, 無被害地点とする: 図-1)を選定した(図-2)。火災2か月後と6か月後の2時期に各地点で簡易散水式浸透能試験(地頭菌, 2020)を行って浸透能を計測した。この際, 重度および軽度地点では地表の灰・炭化物層を残した場合と除去した場合の2条件で, 無被害地点ではリター層を残した場合と除去した場合の2条件で試験を行い, 地表被覆物の有無による浸透能の違いを調べた。各地点の試験で最終回の散水時に得られた浸透能の値を最終浸透能とし, 同回の散水強度とともに田中・時岡(2007)が考案した散水強度-浸透能関係式に代入して最大浸透能を求めた。さらに, 各時期の無被害地点における最大浸透能を基準とした最大浸透能比を算出して, この値の推移をもとに重度および軽度地点における火災前後約6か月間の浸透能の時間変化を分析した。

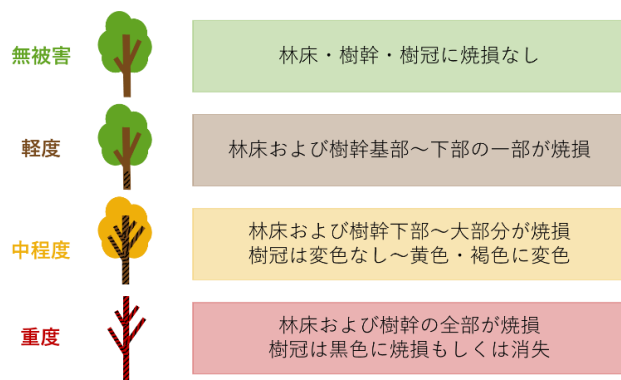


図-1 現地における焼損度区分の方法
(村井(1972)の図2をもとに作成)



図-2 試験地点の位置図

(背景には国土地理院の地理院地図・標準地図を使用)

3. 結果と考察

現地試験の結果を表-1に示す。火災2か月後と6か月後に実施した計11回の試験のうち, 10回の試験で地表流の発生が確認でき, 最終浸透能を測定することができた。その値をもとに算出した最大浸透能をみると, 2か月後の時点において, 無被害地点のリター層を残した条件で596.6 mm/h, 除去した条件で643.6 mm/hとなったのに対し, 重度地点の灰・炭化物層を残した条件では72.4 mm/h, 除去した条件では84.0 mm/h, 軽度地点の灰・炭化物層を除去した条件では6160.0 mm/hとなった(図-3 上段)。6か月後の最大浸透能は, 無被害地点のリター層を除去した条件で729.8 mm/hとなったのに対し, 重度地点の灰・炭化物層を残した条件では116.9 mm/h, 除去した条件では244.8 mm/h, 軽度地点の灰・炭化物層を残した条件では411.5 mm/h, 除去した条件では258.8 mm/hとなった(図-3 下段)。得られた最大浸透能の値を既往研究で報告されている森林土壌の浸透能(平均 258.2 ± 90.7 mm/h: 村井・岩崎, 1975)と比較すると, 2か月後については, 軽度地点の値が突出して高く正確な計測ができていない可能性があること, 重度地点では灰・炭化物層の有無によらず通常の森林土壌と比べて低い浸透能であることがわかった。6か月後の時点においても, 重度地点では依然として通常の森林土壌よりも浸透能が低かったが, 軽度地点の浸透能は灰・炭化物層の有無によらず通常の森林土壌と同等以上であった。重度地点, 軽度地点も火災前には無被害地点と同等の浸透能があったと仮定すると, 最大浸透能比の値をもとに火災前からの浸透能低下の程度を推測することができる。2か月後と6か月後の最大浸透能比を比較すると, 重度地点では, 灰・炭化物層を残した条件で

0.11 から 0.16 に、除去した条件で 0.13 から 0.34 に上昇していた (表-1)。軽度地点では、2 か月後の正確な値が得られなかったものの、6 か月後の段階では、灰・炭化物層を残した条件で 0.56、除去した条件で 0.35 となった (表-1)。これらのことより、2025 年 3 月の林野火災で生じた浸透能低下に対して、火災後約 6 か月間 (2025 年 4~9 月) にみられた浸透能の上昇は相対的に小さなものであり、浸透能が火災前の状態まで戻るにはさらに長い時間を要することが示された。

表-1 各試験地点における散水式浸透能試験結果

調査時期	現地焼損度	層の除去処理	散水強度 (i , mm/h)	最終浸透能 (f_c , mm/h)	最大浸透能 (F , mm/h)	最大浸透能比 (FR)
2か月後	重度	無	214.9	72.0	72.4	0.11
		有	236.1	83.4	84.0	0.13
	軽度	無	未実施*1	未実施*1	未実施*1	未実施*1
		有	533.3	532.0	6160.0	9.57
	無被害	無	505.3	411.3	596.6	0.93
		有	543.4	442.9	643.6	1.00
6か月後	重度	無	208.7	110.5	116.9	0.16
		有	313.0	209.6	244.8	0.34
	軽度	無	327.3	272.2	411.5	0.56
		有	282.4	206.3	258.8	0.35
	無被害	無	測定不可*2	測定不可*2	測定不可*2	測定不可*2
		有	553.9	467.4	729.8	1.00

*1 時間の制約により実施せず *2 表面流が発生せず

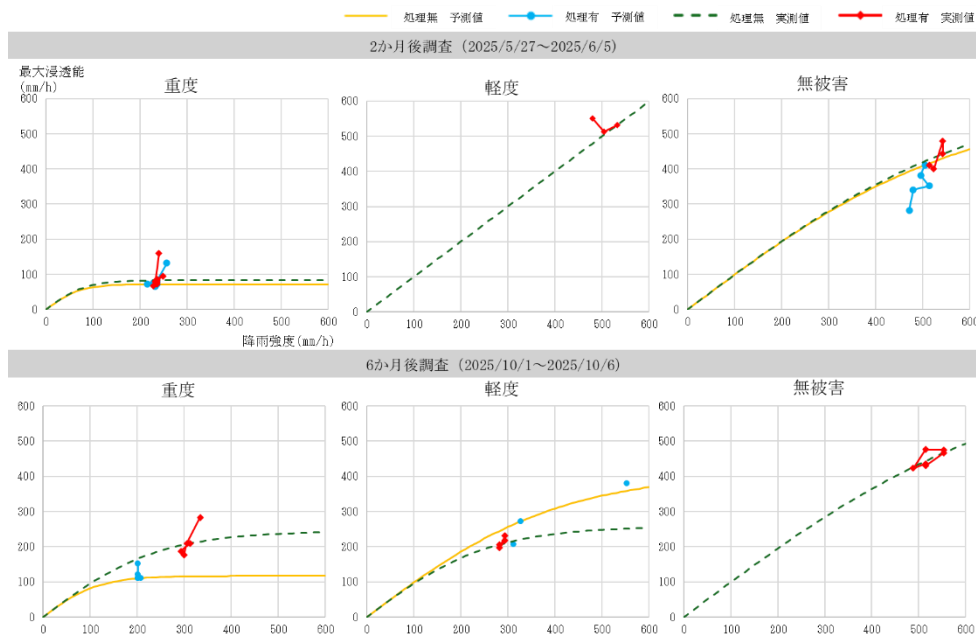


図-3 最終浸透能をもとに算出した最大浸透能の結果 (各図に散水式浸透能の計測結果をプロットし、現地散水試験で得られた最終浸透能と散水強度との関係を近似した関数式 (田中・時岡, 2007) を曲線で示した)

【謝辞】本研究は科研費 25K01473 により実施しました。また、研究の実施にあたり以下の機関からの協力、助言、データ等の提供を受けました。ここに記して謝意を表します：土木研究所土砂管理研究グループ火山・土石流チーム、国土交通省九州地方整備局九州防災・火山技術センター、愛媛県農林水産振興部、公益社団法人砂防学会、国際航業株式会社。

【引用文献】石井靖雄・小山内信智・岩波英行(2000):山林火災により植生が変化した流域における土砂流出の実態, 砂防学会誌 53(1), p. 56-58; 井上章二・Bam Haja Nirina Razafindrabe・藤久正文(2004):沿岸域林野火災跡地の土壌および植生の変化について, 海岸林学会誌 3(2), p. 1-6; 奥村武信・久保田哲也・真木真一郎(1998):林床被覆物焼却前後における浸透能の変化, 日本林学会誌 80(1), p. 35-37; 地頭菌隆(2020):火山灰被覆斜面における簡易な浸透能試験, 砂防学会誌 73(4), p. 60-63; 田中茂信・時岡利和(2007):現地散水試験による流出・浸透特性の把握手法に関する検討, 土木学会第 62 回年次学術講演会概要集 2-003, p. 5-6; 村井宏(1972):林野火災が地表流下, 浸透および土砂流出に及ぼす影響, 水利科学 16(2), p. 51-76; 村井宏・岩崎勇作 (1975):林地の水および土壌保全機能に関する研究 (第 1 報) -森林状態の差異が地表流下, 浸透および侵食に及ぼす影響-, 林業試験場研究報告/森林総合研究所 編 (274), p. 23-84