

## 火災後の流域管理に向けたアルジェリアでの林野火災調査 Investigation of wildfires in Algeria toward postfire basin management

○峠嘉哉・Sameh Kantoush・Mohammed Saber・Asma Bouamrane・  
Ali Bouamrane・Mahmoud Mohammed Rasid Al-Maamari・田中賢治・角哲也  
○Yoshiya Touge, Sameh Kantoush, Mohammed Saber, Asma Bouamrane,  
Ali Bouamrane, Mahmoud Mohammed Rasid Al-Maamari, Kenji Tanaka, Tetsuya Sumi

In the northern part of Algeria, the damage caused by wildfires and heavy rain has been serious in recent years, and there is a growing concern about their compound disasters. Therefore, this study aims to conduct an initial survey and to develop a human network within the framework of the collaborative research program of the Disaster Prevention Research Institute of Kyoto University. In particular, the author focuses on the recovery process after wildfires; it is necessary to establish a field network to conduct regular observations. In the initial survey, we investigated an overview of wildfires, slope failure, and mudflow within the burned area. Technical assistance was provided to local researchers, especially for permeability testing and photogrammetric ground surface observation.

### 1. はじめに

近年, 世界的に大規模林野火災が問題視されている. 林野火災による被害は火災自体によるものだけでなく, 火災後の土壌・植生変化に伴う水文過程の変化により, 洪水・斜面災害・土砂流出等の増加・強化が国内外で報告されている (DeBano 2000; Touge et al. 2023). 林野火災後の水文過程の変化を踏まえた流域管理が必要である.

研究対象領域であるアルジェリアは, 北部が地中海気候であり毎年夏季には大規模林野火災が生じている. 2023年7月の大規模林野火災でも深刻な被害が生じた. 同時に豪雨の被害も大きく, 地中海沿岸域の中でも洪水による死者が多い地域である. 流域内には複数のダムが建設されており, 林野火災による洪水被害の深刻化やダムへの土砂流入量の増加等が危惧される.

そこで筆者らは, アルジェリアを対象領域として林野火災後の流域管理 (postfire basin management) を将来的に見据えた国際研究拠点の形成を目指している. 本研究は京都大学防災研究所拠点研究 (一般推進) の枠組みで, 初期調査と人的ネットワーク形成を目的とする. 特に筆者は火災後の影響が時間回復する過程に着目し, 火災後の定期的な現場観測の実施体制が必要である. 現地調査は令和5年6月9-11日に, アルジェリア北東部の Medjerdha 川流域で実施した (図1). 下流側がチュニジアに位置する国際河川である.

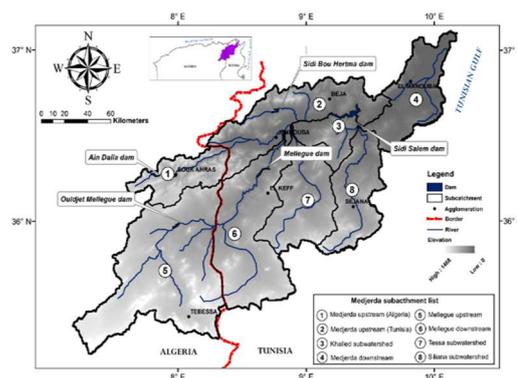


図1 対象流域 (Medjerdha 川流域)

### 2. 林野火災の焼損域調査

アルジェリアにおける火災統計は, 主に現地機関 (civil protection) が調査・記録している. 記録項目に地域差があるものの, 火災件数や焼損面積, 焼損域の植生等の情報が長期的に記録されている. 国内統一的な方法で長期的に火災統計データの記録・整備が必要である. 流域管理においても対象領域での既往災害の長期記録は必要となる.

スーカラス周辺で生じた林野火災焼損域では, 樹木が頂部まで焼損し, 地表火・樹冠火の双方が生じたと考えられた. 焼損域内では複数の斜面崩壊が生じており, 図2は集水面積は狭くないが焼損度の高い領域からの流出で生じたと考えられる. その周辺で崩壊地点より集水面積が広い地点では, 複数の建物に土砂が堆積し, mud flow によるとみられた (図3).



図2 焼損域内の斜面崩壊



図3 mud flow の被害を受けた建物

### 3. ネットワーク形成と技術提供

Medjerdha 川流域内に位置するスーカラスの研究機関と今後の連携関係を確認した。将来的な研究の展開を見据え、若手研究者を対象に火災後の土壌変化を記録するための技術提供を実施した。

図4はインフィルトローメーターを用いた変水位透水試験である。林野火災後は土層が撥水性を帯びることが知られており(DeBano 2000),それによる流出率の増加は下流側で洪水・斜面崩壊の原因となる。火災後豪雨の数値解析を見据えると林野火災の影響は透水係数で表現することとなるため実測値は必須である(Tozato et al. 2022)。火災の影響を受ける土層は表層の数 cm 程度でしかないため、土壌コアを採取し透水試験を実施する一般的な方法ではコア内で土壌の状態を均一にできない。現場で実際に計測できる手法も有用である。

図5は写真測量による地表面観測である。図2-3に示した斜面災害を踏まえると、火災後の地表面を UAV で継続観測することで土壌浸食の経緯を記録することが有用と考えられる(Touge et al. 2023)。しかし、アルジェリアでは法律により UAV



図4 変水位透水試験



図5 地表面の写真測量

での飛行観測が困難であった。そのため、図5のように地上で写真を撮影することで地表面を記録した。撮影結果を DEM に変換するためには画像合成技術が必要であり、観測・解析手法の双方を技術提供した。今後現地機関による林野火災後の調査観測できる体制として、今後に研究展開が期待できる。

**謝辞**：本研究は京都大学防災研究所共同研究（令和5年度拠点研究 2023KG-04）、文部科学省統合的気候モデル高度化研究プログラム領域課題4 (JPMXD0722678534)、科学研究費補助金 (20H02248, 代表：峠) による。謝意を示す。

### 参考文献

DeBano, L.F., 2000. The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments: a review. *J. Hydrol.* 231-232, 195-206.

Touge Y, et al. 2023. Multitemporal UAV surveys of geomorphological changes caused by postfire heavy rain in Kamaishi city, northeast Japan, *Catena*, 220: 106702.

Tozato K et al. 2022. Limit equilibrium method-based 3D slope stability analysis for wide area considering influence of rainfall, *Engineering Geology*, 308:106808.