

火災を受けたインドネシア熱帯森林における土壌特性に関する研究 Soil property in tropical forest soil after forest fire in Indonesia

○鈴木香織^{*,**} 関勝寿^{*} 溝口勝^{*} 西村拓^{*} 宮崎毅^{*}

○Kaori Suzuki, Katsutoshi Seki, Masaru Mizoguchi, Taku Nishimura and Tsuyoshi Miyazaki

1.はじめに: インドネシアの熱帯林は様々な生物種が存在する生物多様性の宝庫である。しかし1997年に、エルニーニョに起因する異常乾燥により、大規模な森林火災が発生した。森林火災は、地表の高温・乾燥化を通し樹木や地上生物だけでなく土壌にも大きな影響を及ぼす。さらに土壌の変化が土壌中の水分量、栄養分といった面で、その後の植生回復に大きく関与する。

本研究では、1998年2~3月に森林火災を受けたインドネシア・カリマンタン島で森林火災が生じたことによる土壌特性の変化を明らかにすることを目的とした。

2.現地調査と方法: (1) 調査地 (Fig. 1) インドネシア・東カリマンタン州のブキット・バンキライ(東経 116.5°, 南緯 1°)で乾期にあたる2005年9月、2006年8月と雨季にあたる2006年3月の計3回、森林土壌を調査した。調査地は森林火災の被害を全く受けなかった林分(K区)の2地点と、森林の高木層が全て消失する程の強い火災の被害を受けた林分(HD区)の1地点との、計3地点である。K区には粘質土と砂質土の土性が異なる2種類の土壌が存在していた。調査地は、K区の粘質土をK粘質、K区の砂質土をK砂質、HD区をHD砂質と表記する。

(2) 調査項目 各調査地点において、1) 土壌断面調査 (Fig. 2)、2) 山中式硬度測定、3) 地温測定 を行った。また、2005年9月から2006年8月までECH20水分センサと地温センサをK粘質の深さ10, 20cmとHD砂質

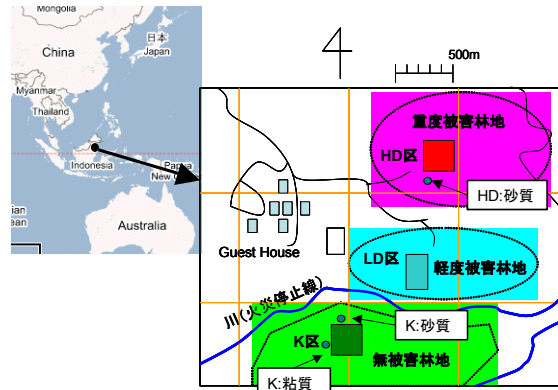


Fig.1 調査地

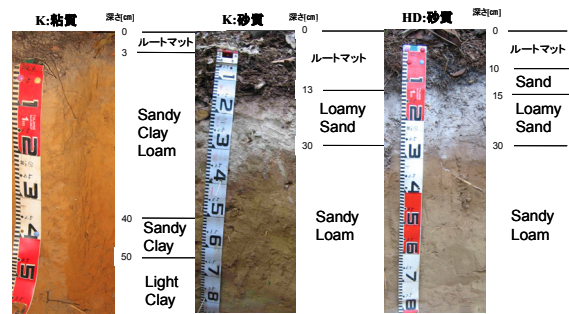


Fig. 2 各調査地点の土壌断面図

の深さ20, 30cmに、雨量計をHD砂質に設置し観測を行った。さらに、現場から採取した試料を用いて、室内実験により1) 粒度分布、2) 水分特性曲線、3) 飽和透水係数、4) 乾燥密度、5) 土粒子密度、6) 全窒素、全炭素量(乾式燃焼法)、7) 土壌撥水性(MED)法(Doerr, 1998)、8) pH(H₂O, 1:2.5法)、電気伝導率(1:5水浸出法)を測定した。

3.結果と考察:(1) 土壌水分量の長期変動

各地点の飽和透水係数の値は、表層から深さ50cmまでK粘質よりもK砂質とHD砂質の方が高く、K粘質の値は $10^{-3} \sim 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$ の範囲に、K砂質、HD砂質の値は $10^{-2} \sim 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$ の範囲にあった。Fig. 3, 4にK粘質

*東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo **現・千葉県庁 Chiba Prefecture Government キーワード: 森林火災 熱帯林 土壌水分量 撥水性 有機物含量

(深さ 10, 20 cm)と HD 砂質(深さ 20, 30 cm)に埋設した 1 年間の土壌水分量の変化を示す。HD 砂質では下層のセンサしか飽和しなかった。現地の雨量計で観測された最大降雨強度は 24 mm/10 min($4.0 \times 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$)である。HD 砂質上層の飽和透水係数はこの値を上回るため、降雨時にも飽和に至らなかったと考えられる。また、乾季の 5 月から 9 月にかけて土壌水分量が低下している。

(2) 土壌中の有機物含量の減少

各地点の全炭素、全窒素量の深さ分布を Fig. 5 に示す。Rootmat が深さ 10 cm 以上もある K 砂質と HD 砂質で高い全炭素、窒素量が確認された。HD 砂質では、K 砂質と比べて全炭素量、全窒素量が減少した。

(3) 撥水性の発現

Fig. 6 に撥水性試験の結果を示す。各地点とも強い撥水性を示す土層があった。深さ分布では、K 粘質の深さ 15 cm 以深は撥水性が存在しなかったが、K 砂質, HD 砂質では 15 cm 以深でも撥水した。森林火災に起因する撥水性は、燃焼時に生成した有機物(疎水性物質)の土粒子表面への付着によって生じる(DeBano. *et al.* 2000)。K 砂質と HD 砂質は、K 粘質よりも表層の透水性が高く、降雨による溶脱がより生じやすく、表層の土粒子表面に付着していた疎水性物質が溶脱され下層へと運ばれたことにより、下層でも撥水性が存在していたと考えられる。

(4) pH の上昇、EC の変化

Fig. 7 に pH(H₂O)と EC(1:5 水浸出法)の結果を示す。火災の被害を受けた HD 砂質では、火災の被害を受けていない K 粘質と K 砂質と比べて pH が上昇し、EC は低下した。

文献 DeBano, L.F. et al.(2000): Journal of Hydrology, 231, 195-206. Doerr(1998), Earth Surf. Process. Landforms, 23, 663-668.

謝辞 本研究は、環境省の地球環境研究総合推進費 E-051 及び東京大学 21 世紀 COE プログラム生物多様性・生態系再生研究拠点の助成を受けた。

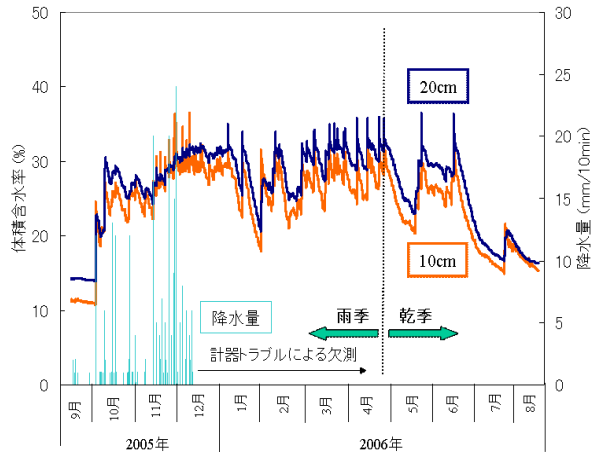


Fig.3 K粘質における深さ20 cmと30 cmの土壌水分量と10分間降水量

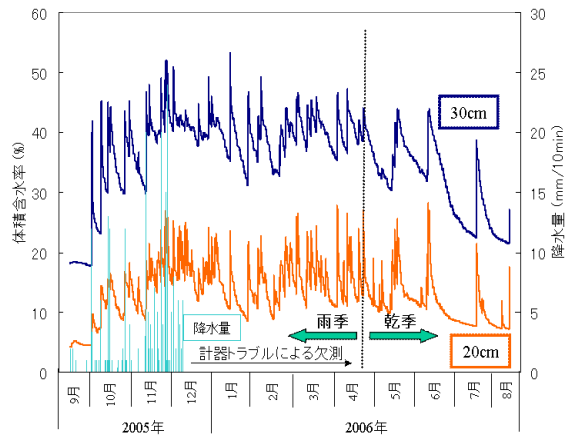


Fig.4 HD:砂質における深さ20 cmと30 cmの土壌水分量と10分間降水量

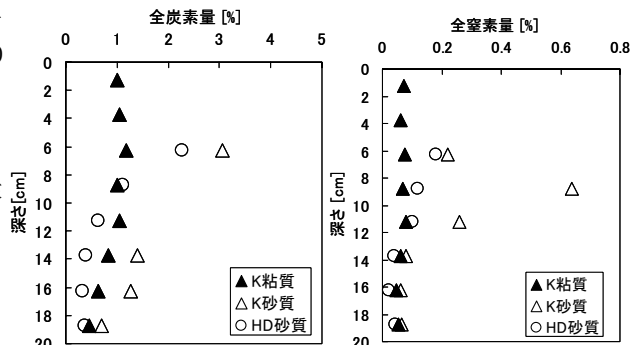


Fig.5 各地点の全炭素量と全窒素量 (風乾試料あたりの質量%)

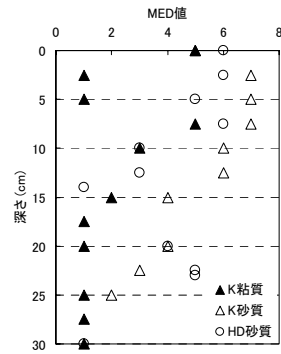


Fig.6 各地点のMED値

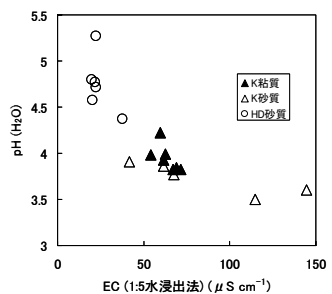


Fig.7 各地点のpH(H₂O)とEC(1:5水浸出法)