

森林斜面におけるバイオマットフローの流出特性と流域流出に及ぼす影響

Runoff characteristics and effects to watershed runoff of biomat flow

潘 璇

PAN Xuan

In Japan, poorly managed Hinoki forests develop dense stands, and tend to exclude understory vegetation. Ground cover becomes sparse because of these unthinned Hinoki stands. Hortonian overland flow rarely occurs in humid, vegetated forest. However, surface and subsurface flow as a 'quick flow' which affects stream discharge exists in Hinoki catchments. On basis of field observations, a portion of 'surface and subsurface flow' was occurring in the near-surface 'biomat'. In this study, some runoff characteristics of biomat flow are demonstrated by field monitoring and soil properties analysis: (1) biomat flow moves in the near- surface biomat is a type of unsaturated flow, (2) discharge of biomat flow decreases as biomat wetness increases, (3) biomat flow usually occurs when the volumetric water content of biomat attains to around the field capacity or somewhat lower than the field capacity. We also proved that biomat flow contributes more to stream discharge peaks than to the total discharge.

森林管理が放棄されたヒノキ人工林では、林床が裸地のような状態になり、水が土壌深部に浸透せず、表面を流れてしまう。湿潤地域の森林ではホートン型地表流が発生しないと言われてきた。それに対して近年、土壌表層部を選択的に流下する表層流(速い流出成分)の存在することがわかった。しかし、降雨の供給に伴う速い流出成分の寄与量が大いだが、地表流の流出量は降雨イベントの規模が大きくなっても、供給された降雨量の10%前後に収まる傾向がある。観測の結果、落葉層・有機質土壌・鉱物質の土壌やレキなどが樹木の細根で緊縛されてマット状になった層（バイオマット）の中を斜面傾斜と平行に下方へ流動する水流（バイオマットフロー）の存在が確認された。本研究は、バイオマットフローの流出に関する物理メカニズムを解明することを主な目的とした。

研究手法として、京都市山科区の安祥寺流域において、2008年11月20日～2009年12月31日の間、バイオマットフロー、林内雨量と流域流出水量が観測された。また、土壌の透水性や含水量の変化などの物理性分析も行われた。観測と物

理性分析の結果によると、バイオマットフローについて以下の特性が明らかになった：①バイオマットフローはバイオマットの中を不飽和状態で流動する水流であり、飽和側方浸透流などは含まれない。②バイオマットフローは先行降雨が少なく初期土壌水分条件が乾燥している時の降雨イベントでより多く流出する。③降雨前のバイオマットの体積含水率が圃場容水量より低いにもかかわらず、バイオマットフローは多く流出する。一方、降雨前の体積含水率が圃場容水量を上回るほど、バイオマットフローは流出しなくなる。④バイオマットフローは流出ピークに大きく寄与する可能性が高い。

バイオマットは雨水を下層への浸透を抑制する役割を果たし、表層崩壊の抑制に働いている。またバイオマットを形成する落葉層、樹木の細根などは表面侵食を食い止める機能を持つ。降雨流出プロセスや、森林における物質移動プロセスに与えるバイオマットフローおよびバイオマットを形成する植物の影響を重要視しなければならない。

