

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		森林における新たな降雨流出経路 - バイオマット - が有する水・物質循環機能の定量化			
研究テーマ (欧文) AZ		Quantification of the function of biomat affecting water and substance movement in forests; a new scheme in hydrology related to preferential flow paths in forests.			
研究氏 代表 者	カナ CC	姓)テラジマ	名)トモミ	研究期間 B	2008～ 2009年
	漢字 CB	寺嶋	智巳	報告年度 YR	2010年
	ローマ字 CZ	Terajima	Tomomi	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学防災研究所・准教授			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>バイオマットが有する水・物質循環機能を定量化するため、東京都青梅市および京都市山科区にある山地流域に試験地を設定し、水文観測を行った。この結果、以下のことが明らかになった。</p> <p><b>実態1</b>：バイオマットフローは不飽和状態の水流であり、両試験地のヒノキ林内に普遍的に存在した。流出水量は根系の密度（バイオマットの厚さ）に比例し、「密（厚さ15 cm程度）」の場合のほうが「疎（厚さ1～2cm程度）」に対して数～10倍の流出量となった。</p> <p><b>実態2</b>：バイオマットフローは、渓流水のピーク流出水量の約25%を占める場合があったこと、最大で毎秒30 cmの流速を有したことなどから、河川・溪流における洪水発生などの降雨流出プロセスに大きく影響した。</p> <p><b>メカニズム</b>：バイオマットフローの流出率は、バイオマットの含水量が少ない（乾燥している）ほど増大し、その結果、雨水の下方浸透が抑制された。水分保持特性に関する実験によれば、この原因は、バイオマットの側方と鉛直方向との根系分布構造の差（乾燥状態では側方に導水し易い）に起因していると考えられた。すなわち、水分条件と層構造がバイオマットフローのコントロール要因になっていた。</p> <p><b>物質移動に及ぼす影響</b>：溶存態有機炭素の分析によると、バイオマットはフルボ酸様物質を選択的に流出させた。降雨時渓流水のフルボ酸様物質の濃度は落葉広葉樹林よりもヒノキ林で高かった。このため、溶存態有機炭素の循環に及ぼす影響はヒノキ林で相対的に大きくなることが判明した。</p> <p>バイオマットの形成プロセスは現時点で明確ではないため、今後、生態学的観点からもヒノキ林の成立と細根の生長プロセスおよびバイオマット形成の関係を十分に検討していく必要がある。また、バイオマットは人工林ばかりではなく天然生の落葉広葉樹林にも存在する可能性があるため、森林の物質循環に及ぼすバイオマットの影響は、従来考えられていた以上に大きい可能性があり、今後も十分な調査が必要である。</p>					
キーワード FA	バイオマット	選択的透水経路	腐植物質	溶存態有機炭素	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 G B	Slope hydrology and DOC and FAM transport in streams at two adjacent headwater catchments in Japan							
	著者名 GA	Terajima,T, Moriizumi,M.	雑誌名 GC	Journal of Hydrology					
	ページ GF	~	発行年 GE					巻号 GD	投稿・審査中
雑誌	論文標題 G B	Water flow pathway and the organic carbon discharge during rain storm events in a coniferous forested head watershed, Tokyo, central Japan							
	著者名 GA	Moriizumi,M., Terajima,T.	雑誌名 GC	European Geosciences Union 2010 Abstracts					
	ページ GF	EGU2010-6214	発行年 GE	2	0	1	0	巻号 GD	電子媒体
雑誌	論文標題 G B	The role of clay minerals and fulvic acid to the complexation of Na, Mg, and Ca in stream flows from adjacent forested head watersheds with different vegetation.							
	著者名 GA	Terajima,T., Moriizumi,M., Nakamura,T.	雑誌名 GC	European Geosciences Union 2010 Abstracts					
	ページ GF	EGU2010-6213	発行年 GE	2	0	1	0	巻号 GD	電子媒体
図書	著者名 HA								
	書名 HC								
	出版者 HB		発行年 HD					総ページ HE	
図書	著者名 HA								
	書名 HC								
	出版者 HB		発行年 HD					総ページ HE	

#### 欧文概要 EZ

To quantify the function of biomat flow affecting water and substance movement in forests, hydrological observations and analyses were conducted in headwater catchments located at Oume city in Tokyo and Ymashina ward in Kyoto. Following findings were obtained:

**Real state 1:** Biomat flow was unsaturated and commonly occurred in the Hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) forests of both catchments. The flow amount was in proportion to the root density (thickness) of the biomat; the flow amount in the high density (15 cm thick) was a few to 10 times that in the low density (1 to 2 cm thick).

**Real state 2:** Biomat flow occupied about 25% of the peak stream flow discharge in some cases, and the maximum flow velocity was 30 cm s<sup>-1</sup>; implying that the biomat flow strongly affected stream flow generation during rainstorms such as floods in streams or rivers.

**Mechanism:** Runoff ratio of the biomat flow increased when the water content in the biomat was small, and then the percolation of rainwater into the deep soil was restricted. Based on the test regarding the water retention in the biomat, this depended on the difference in the root structure to lateral and vertical direction (easy to move water to lateral direction under the dry moisture condition); showing that the moisture condition and biomat structure controlled the biomat flow behavior.

**Effect on substance movement:** Based on the analysis of dissolved organic carbon (DOC), the biomat flow preferentially transported fulvic acid like materials (FAM). The FAM concentrations in stream flow were higher in the Hinoki catchment than in the catchment composed of natural broadleaf deciduous trees. This shows that the effect of biomat flow on DOC was relatively high in the Hinoki catchment.

Although the formative process of the biomat is not yet unclear, we, in future, need to examine the relationship between the organization of Hinoki forest and biomat formation by small root growth. Because the biomat is also occurred in natural broadleaf deciduous forests, the effect of biomat on substance movement in forests can be more extensive than the past aspects; indicating the sufficient investigation related to the biomat is indispensable.