

河川源流部における落葉広葉樹林土壌のもつ水質形成機能の評価 —落葉広葉樹林を集水域に持つ森林小溪流の出水時における水質解析—

農林生産学科 助教

藤巻 玲路

目 的

森林などの不特定汚染源からの窒素・リン・有機物やその他の汚染物質等の流出が注目されている。従来、森林から渓流水への物質の流出は少ないと考えられてきたが、それは主に平時の水質調査に基づいた知見であり、出水イベント時に増加する物質の流出を過小評価している可能性がある。しかし我が国では特に天然生の広葉樹林においては出水イベント時の水質変化を考慮した研究事例に乏しい。

本研究では、三瓶演習林の天然生落葉広葉樹林の渓流において出水イベント時の水質の経時変化を明らかにすることを目的とした。また、出水時の物質流出量を推定するモデルの作成を試みた。

研究成果

7回の出水イベントでイベント期間全体の渓流水観測に成功した。出水イベント期間中の水質変化として、懸濁物質(SS)・溶存態有機炭素(DOC)・全窒素(TN)・全リン(TP)で流量の増加にともなう濃度上昇が認められた。また、懸濁物質に含まれる鉛が検出されたが、溶存態としての鉛は検出されなかった。イオン類では、渓流水流量の増加とともに NO_3^- 濃度が増加し、 SO_4^{2-} ・ Cl^- ・ Na^+ 濃度は減少するというパターンを示した。最も変動の大きいイオンは NO_3^- であった。流出の経時的な濃度変化パターンや物質の特性から、DOCや NO_3^- の流出メカニズムについては、微生物の分解作用によって生成したものが斜面下部や溪流近傍の土壌に蓄積しており、まとまった降雨時にそれらが洗い流されるフラッシュ効果が考えられる。その他のイオン類の濃度は、流量の変化に関わらず一定の傾向を示した。

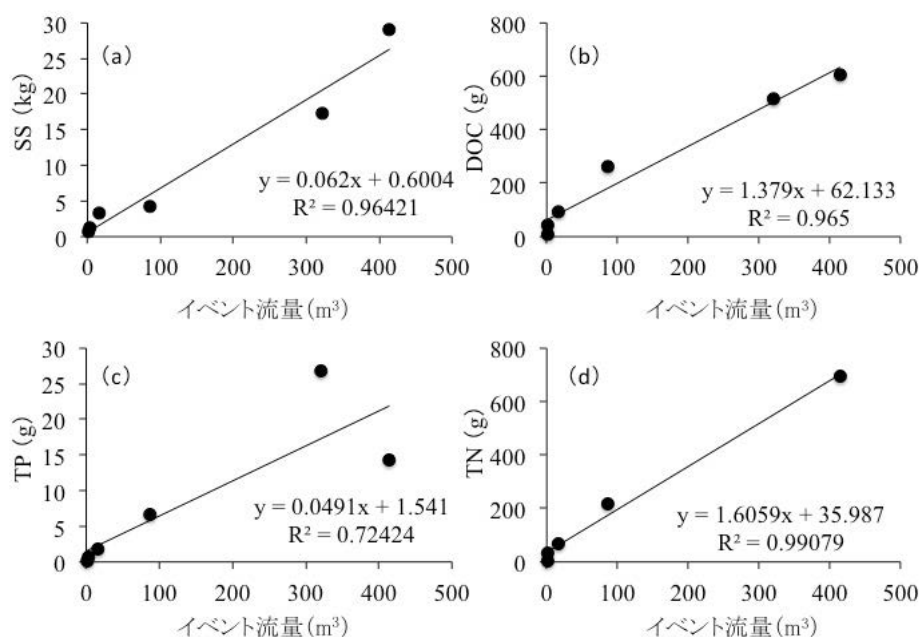


図 出水時の流量と懸濁物質 (a), 溶存態有機炭素 (b), リン (c), 窒素 (d) の流出量の関係

出水イベント期間中の総流量と物質流出量との関係では、SS・DOC・TN で非常に大きい決定係数を持つ線形モデルが得られた（前ページ図）。DOC と TN では直線の傾きが大きく、出水による流出のリスクが高く下流域への影響が大きくなることを示唆している。

社会への貢献

出水イベントの規模から物質の流出量を推定するための比較的予測力の高いモデルが得られた。ここ数年は集中豪雨等による被害が相次いだためにその対策に社会的関心が集まっているが、豪雨時における水域環境へのインパクト、特に河川下流域や沿岸域の生態系への養分負荷リスクを豪雨の規模から予測が可能となる。将来的には、下流域・沿岸域の水質を管理する手法として、適切な森林整備の方策を検討できる可能性が考えられる。

次年度に向けた検討状況

1. これまでに観測に成功した出水イベントの回数が多いとはいえないため、もう少し観測回数を確保して予測モデルの精度と信頼性を高めたい。また、これまでは夏～秋の降雨時の出水イベントの観測であったが、冬～春の融雪時の流量増加についても物質流出を検討することが必要だろう。夏の降水と春の融雪とでは、林地への物理的なインパクトが異なる事に加え森林の生物活性の季節的な変化のため、融雪時の物質流出のパターンは夏とは違う様相を持つ可能性がある。
2. 流出リスクの高い DOC や NO_3^- については、平水時には斜面下部や溪流近傍の土壤中に蓄積していることが流出パターンから示唆されている。このような溪畔域に注目して、土壤中の物質（特に DOC や NO_3^- ）の動態を明らかにすることが重要である。

公表論文

藤巻玲路・西本侑未・葛西絵里香・山下多聞：三瓶演習林およびその周辺における森林溪流水質の空間的变化。島根大学生物資源科学部研究報告 19：3-8（2014）

学会発表等

1. 藤巻玲路・山下多聞・藤原直己：落葉広葉樹林を集水域に持つ溪流源頭部の出水時の物質流出 生物資源科学部ミッション報告会・農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター報告会，平成 27 年 2 月 21 日，くにびきメッセ（松江市）
2. 山下多聞・藤巻玲路・尾崎嘉信・葛西絵里香：溪流谷頭部に分布する森林の土壤溶液に含まれる溶存イオン濃度の季節変化 生物資源科学部ミッション報告会・農林水産業の六次産業化プロジェクトセンター報告会，平成 27 年 2 月 21 日，くにびきメッセ（松江市）
3. 藤巻玲路・柏木裕香・久保満佐子・山下多聞：島根県斐伊川源流域の溪畔林における立地環境と土壤養分特性 日本生態学会第 62 回全国大会，平成 27 年 3 月（鹿児島市）※発表予定

受賞等

なし

外部資金

落葉広葉樹林の溪流水質に関する研究助成を 1 財団から受けた。（平成 26 年度で終了）