

北方針広混交林流域における森林施業が溶存鉄および DOC の溪流流出に与える影響

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 統合コース

鈴木 耕平

【背景と目的】

海洋生態系を支える海洋植物の生産が維持されるためには、河川を通じて陸域から供給されるイオン状態の鉄(溶存鉄)が必要不可欠とされている (Eric and Wetzel, 2002)。陸域から溶存鉄を安定供給するためにも、その生成や輸送過程の解明とともに、陸域の土地利用、湿地や森林保全方法の検討が必要と考えられる。溶存鉄の海洋への供給源として湿地が重要視されている (Kortelainen et al., 2006)が、上流域に位置し広大な面積を占める森林については窒素やリンについて言及されているものが多く(Martin et al., 2000)、溶存鉄については未解明な点が多い。

本研究では、海洋生態系の保全や生産性向上を考慮した陸域の土地利用のあり方を検討する第一歩として、森林の存在や森林施業が溶存鉄や輸送物質である溶存有機物質(DOC)の流出に与える影響を明らかにする事を目的とした。

【研究方法】

本研究では、森林流域において皆伐や表土除去(掻き起こし)の実験的施業を行い、溶存鉄および DOC の森林土壌や溪流への流出状態を観測する事から、森林の効果や森林施業(土地利用)の影響を明らかにしようとした。北海道大学雨龍研究林内の泥川上流域において森林施業(皆伐、掻き起こし)を 2006 年 5 月、2008 年 8 月に行い森林区(13.7ha)、皆伐区(5.9ha)、皆伐掻き起こし区(3.9ha)を設定し比較観測を行った。土壌水のサンプリングは 2010 年 9 月から 10 月にかけて各試験区の A0 層および A 層について行った。溪流水のサンプリングは 2009 年 10 月から 2010 年 10 月にかけて 2~4 週間に一度定期的実施した。融雪期、夏季の降雨時、秋の降雨時には 4~24 時間毎に連続的に実施した。

【結果および考察】

森林区土壌表層には、皆伐区、皆伐掻き起こし区に比べ大量の DOC が存在していたが、溪流水濃度について施業の影響は見られなかった。また溶存鉄濃度は各試験区ともに検出限界に近い濃度であり、有意差が見られなかった。比流量は森林区で最小、皆伐掻き起こし区で最大となり、溶存鉄・DOC の流出量は比流量に比例し増加した。雨量 115mm/day の豪雨時には、各試験区ともに溶存鉄・DOC 濃度が上昇し、高い相関が見られた($r^2=0.87$)。

施業区では比流量と地表流出の増加が土壌表層における DOC と鉄の結合を促し、溶存鉄および DOC の流出量が増加したと考えられる。森林区では土壌表層の DOC が発達した森林土壌内へ貯留され流出がおさえられたため、溶存鉄・DOC 流出量が増加した施業区とほぼ同等の濃度になったと考えられる。施業直後(2~3 年)では溶存鉄・DOC 濃度に影響がみられなかったが、土壌表層に DOC が不足がちな施業区では、今後 DOC 流出の減少が予測される。

今後の研究においては、溶存鉄・DOC の結合・流出過程の解明と、施業の影響を長期的な視点で明確にすること、そしてそれらの成果を含めた森林や土地利用のあり方について検討される必要があると考えられた。