

粗放化した農林地が流域の河川水質に及ぼす影響

Effects of insufficiently managed forests and agricultural lands on river nutrient concentrations in the Hii River basin

井手 淳一郎^{1*}, 森 也寸志², 武田 育郎², 宗村 広昭², 作野 裕司³

Jun'ichiro Ide^{1*}, Yasushi Mori², Ikuo Takeda², Hiroaki Somura², Yuji Sakuno³

¹島根大学大学院生物資源科学研究科, ²島根大学生物資源科学部, ³広島大学大学院工学研究科

¹Graduate Schools of Shimane University, ²Shimane University, ³Graduate Schools of Hiroshima University

近年、少子高齢化や地域の過疎化に伴い、管理の行き届かなくなった森林（非管理林）や農地（耕作放棄地）が増加傾向にある。このような土地利用の粗放化は上流域からの栄養塩を増加させ、下流域の水環境を悪化させている要因と考えられる。今後、気候変動に伴って豪雨の発生頻度が増加した場合、農林地から発生した多量の栄養塩が河川へ流入し、水質悪化に拍車をかける可能性がある。しかしながら、様々な土地利用を含んだ流域において、水文学が増加すると農林地からの栄養塩が河川水質にどのような影響を及ぼすかについては十分な検討が行われていない。そこで本研究では、降雨量や河川流量の変化が河川水質と土地利用との関係に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、粗放化した農林地が多く存在する流域において水質・水文調査を行なった。

宍道湖・中海に流入する最大の河川である斐伊川の流域（流域面積：約920km²）を対象に9つの水質観測地点を設け、水質分析（全窒素：TN，全リン：TP，硝酸イオン：NO₃⁻，リン酸イオン：SRP）用の河川水を採取した。これらの9つの観測地点は入れ子状になった流域（サブ流域）の末端に位置し、各地点の水質はサブ流域の土地利用を反映していると考えられる。斐伊川流域の土地利用は森林が80%を占め、農地が10%を占める。また、流域内の人工林の63%は非管理林であり、耕作放棄地は1990年から2005年の間に12%増加している。斐伊川本流の流量については出雲河川事務所のデータを、また、降雨量については気象庁のデータを利用した。

各サブ流域の河川水の栄養塩（TN，TP，NO₃⁻，SRP）濃度は、サブ流域における森林の面積割合が大きいくほど低くなる傾向にある一方で、農地の面積割合が大きいくほど高くなる傾向にあった。各観測日における河川水の栄養塩濃度と土地利用面積割合との相関係数（r）を算出し、日平均流量との関係を調べた。その結果、サブ流域における森林の面積割合と栄養塩濃度とのrは流量が多いほど負に大きくなった。一方、農地の面積割合と栄養塩濃度とのrは流量が多いほど正に大きくなった。これらの結果は、降雨が多くなって流量が増すと、河川水質はより明確に流域の土地利用を反映することを示していた。また、流域内における森林の存在は出水時における河川水の栄養塩濃度の上昇を抑える方向に作用し、農地の存在は栄養塩濃度の上昇に寄与する方向に作用することが示唆された。各観測日における河川水の栄養塩濃度とサブ流域における森林の面積割合との単回帰式の傾きは日降雨量と負の相関関係を示した。この関係はとくにTPについて強かった。これらの結果は、降雨量が多いほど、森林がTP濃度の上昇を抑える効果は高くなることを示唆する。森林は植生による土壌表面の被覆によって出水時の土壌侵食を抑え、多量の懸濁態リンが河川へ流入することを防いでいると考えられた。

キーワード:面源汚濁,気候変動,中山間地域,針葉樹林,水田,汽水湖

Keywords: diffuse pollution, climate change, intermediate and mountainous area, conifer plantation, paddy field, brackish water lake