

ダムサイト法面緑化地区からの窒素・リンの長期的流出傾向

広島大学工学部 学生会員 ○上戸章義
 広島大学工学部 正会員 山口登志子
 広島大学工学部 正会員 福島武彦
 建設省温井ダム工事事務所 正会員 渡邊高士

1. 背景と目的

現在建設中の温井ダムにおいて、景観の向上・生態系の回復の目的としたダムサイト法面の緑化が計画されている。緑化地盤には、客土材に現地の余剰砂とマサ土が用いられ、それらに加えて植物の育成に必要な養分を補うために、肥料や土壌改良材が配合されている。緑化地区は平均斜角 60 度という急傾斜地であり、降雨によって土壌中から窒素・リンなど富栄養化の原因となる物質が流出し、関係水域の水質に影響を与えることが懸念される。そこで本研究では、現地の緑化試験地区における土壌養分の長期的流出濃度を測定（1997～1999 年）し、流出水量調査の結果と合わせて土壌養分の流出負荷量が関係水域に与える影響について考察した。

2. 調査方法

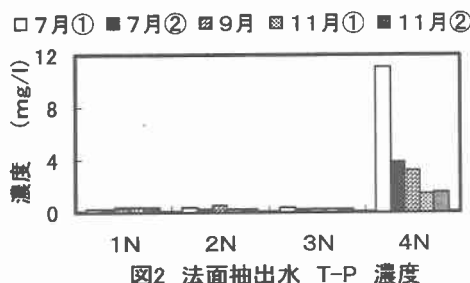
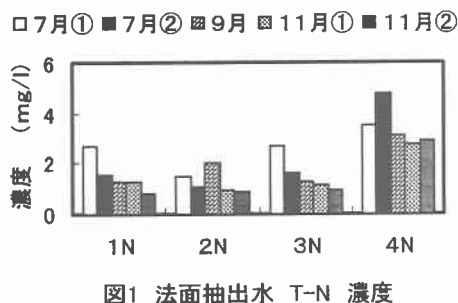
緑化試験区からの流出水をサンプリングし、土壌養分の含有濃度を測定することによって、降雨による窒素やリンなどの土壌養分の流出を調査した。本研究で対象とした緑化試験地区（平成 10 年度試験区）は、ダム堤体下流側の緑化予定地内に造られたもので、土壌改良剤の配合比、土層厚・侵食防止材など条件が異なる法面 4 試験区（10・1N～4N）、小段 5 試験区（10・1K～9K）の計 9 区画が設けられている。この試験区で調査を行い、土壌の配合比や、その他の条件の違いによる流出特性を比較した。

サンプリングは、土壌中の水分を抽出器（ポーラスカップ）を使って、抜き取った抽出水（以下抽出水）と、土壌中を浸透し、試験区の排水口から流出してくる浸透水（以下浸透水）、法面試験区上流側の表面を流出する表流水について行った。また、これらの水の水質を自然のものと比較するために、付近の沢水の水質も測定した。

平成 9 年に造られた旧試験地区（平成 9 年度試験区）についても、1 昨年度、昨年度からの継続調査の対象となっている試験区（法面 3 試験区、小段 3 試験区）について調査した。本年度の調査は、新試験区（平成 10 年度）では 7 月、8 月、9 月、11 月の降雨時に計 5 回、旧試験区では 7 月、9 月、11 月の計 3 回行った。

3. 調査結果

調査結果の中から例として、図 1 に法面抽出水の T-N 濃度を、図 2 に法面抽出水の T-P 濃度を示す。T-N、T-P ともに試験区 1N～3N と比べると、4N の流出濃度が高いことが分かった。DOC についても同様の傾向が得られた。4N が高いのは基肥材の影響であることが考えられるが、1N は 4N と同じ配合であるにもかかわらず流出濃度が低い。これは 1N と 4N の侵食防止材の違いによるものと考えられる。T-N・T-P ともに、侵食防止材に不織布を用いた 1N～3N と、連続繊維を用いている 4N とでは、4N のみが濃度が高い値を示している。



続いて長期的変化として、図3に小段浸透水における2年間のT-N濃度変化を、図4にT-P濃度について示す。この結果、長期的な濃度変化としてN・Pともに、1年目は高濃度(6～8mg/l)を示していた試験区では2年目になると低濃度(2～3mg/l)で安定し、最初から低濃度を示していた試験区ではそのまま低濃度を保っていることが分かった。図5に示す平成9年度試験区における小段抽出水T-Nの長期的変化(97～99)濃度においても、同様の傾向が表われている。

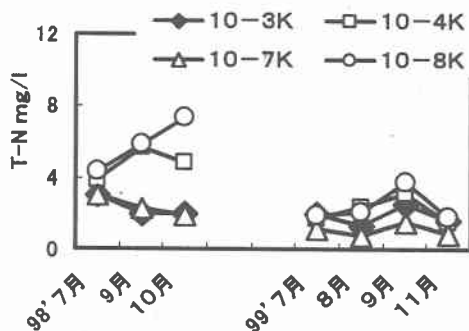


図3 小段浸透水の経時変化(98～99) T-N濃度

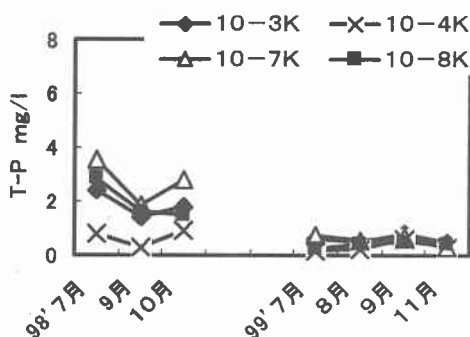


図4 小段浸透水の経時変化(98～99) T-P濃度

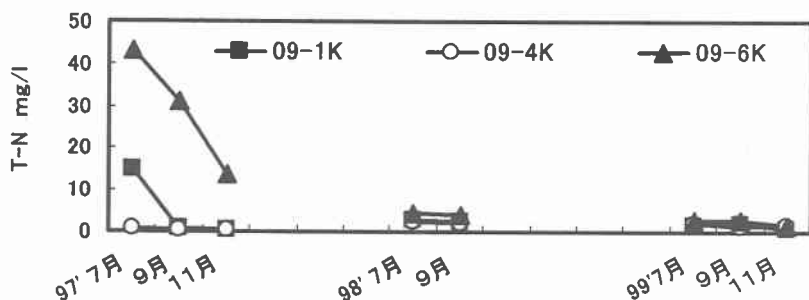


図5 小段浸透水の長期変化(97～99) T-N濃度

4. 緑化地区からの窒素・リン流出負荷量の推定および河川水質に対する影響の考察

8月の現地水質調査の結果と、それに並行して行われた流出水量調査の結果から、8月調査日の試験地区からのT-N・T-P・DOC流出負荷量を算定した。それを用いて緑化試験地区と緑化予定地区全体(26000m²)の面積比をもとに、緑化地区全体から1回の降雨で流出する流出負荷量を概算した。

その結果、1回の降雨による滝山川の河川水中のT-N・T-P濃度の上昇量は 0.24×10^{-3} mg/l、 0.07×10^{-3} mg/lとなった。これは一般河川における窒素・リンの濃度が窒素=0.15～0.60mg/l、リン=0.002～0.06mg/lであることから、この上昇量はわずかであり、関係水域への影響は小さいことが分かる。

5. まとめ

以上の結果から、使用されている土壌改良剤における配合よりも侵食防止材の特性のほうが、流出負荷には大きな影響を与えることが分かった。長期的な傾向としては1年目の流出濃度が高く、その後は低濃度を保つことが分かった。また、法面緑化による流入河川への養分流出の影響は小さいことが分かった。今後の課題としては、緑化地区からの土壌養分流出がダム湖の水質に与える影響を明らかにすること、ならびに緑化試験区でさらに詳しい流出特性の把握を行う必要があることがあげられる。