

土壤および窒素・リン成分の捕捉特性に与える植生幅の影響

Effect on various length of grass buffer strips for soil, nitrogen and phosphorus

○河村 征* 川井 聡之* 三原 真智人**

Sei Kawamura*, Toshiyuki Kawai* and Machito Mihara**

I. はじめに

近年、畑地からの窒素・リン成分の流出量は、土壤侵食が発生した場合に特に顕著になる事が明らかになっており、農業生産性の低下や下流域での水環境悪化が懸念されている。これまでも農地からの土壤や肥料成分の流出制御を目指して様々な土壤保全対策について研究が行われている。その中でも、植生帯は工学的および営農的な流出制御対策として世界各地で適用されている。

しかし、植生幅の影響に関する研究は少なく、米国で数 m の植生幅に関する検討が行われているが、日本のような畑地面積の小さな圃場での適用は困難である。そこで、本研究では、植生幅を 10cm から 50cm の範囲内における植生幅の変化が、土壤および窒素・リン成分の捕捉特性に与える影響について検討した。

II. 実験方法

本研究では傾斜 8° の模型斜面ライシメータ (斜面長 1.3m、幅 0.11m、深さ 0.1m) に、東京都八王子市に位置する多摩丘陵より採取した関東ローム土 (土性 LiC, 真比重 2.68) を充填した。植生帯には玉龍 (*Ophiopogon japonicus* Ker-Gawl) を用い、密度 2,000stems/m² で植栽し

た。なお、本研究では表面流のみを議論する為に 1.02~1.08g/cm³ と高密度に設定した。

植生幅 10、20、30、40、50cm に設定した実験装置に、試験枠上部から懸濁水濃度 20,000mg/L の土壤懸濁水を流量 0.005dm³/s で 1 時間流入した。

植生帯上流部 (Point I) および植生帯下流部 (Point II) の土壤懸濁水を採取し、流量、流亡土壤および全窒素・全リン濃度を測定した (Fig. 1)。実験終了後、植生帯上流部、植生帯下流部の堆積土壌を採取し、土壌中の全窒素・全リン濃度を測定した。

以上の手順をそれぞれの幅で 3 回ずつ計 15 回行った。

III. 結果と考察

本研究では捕捉能を以下の式で表し、植生帯の流亡土量、窒素・リン成分を捕捉する能力を示す指標とした。捕捉能が高いほど植生帯がより多くの流亡土量、窒素・リン成分を捕捉していることを表している。

$$\text{植生帯の捕捉率(\%)} = (C1 - C2) / C1 \times 100$$

C1: 表面流去水の濃度、C2: 流出水の濃度

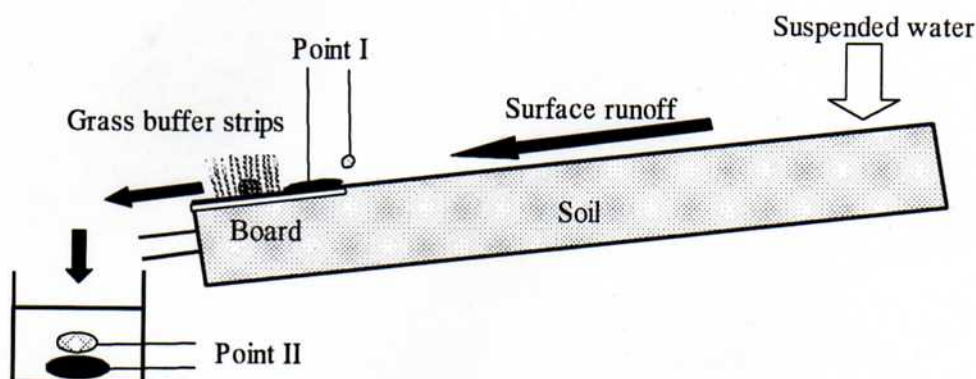


Fig.1 Outline of slope model experiment

* 東京農業大学大学院 農学研究科 * Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

** 東京農業大学 地域環境科学部 ** Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

キーワード: 植生帯、植生幅、堆積土壌、土壤侵食、農地保全、窒素、リン

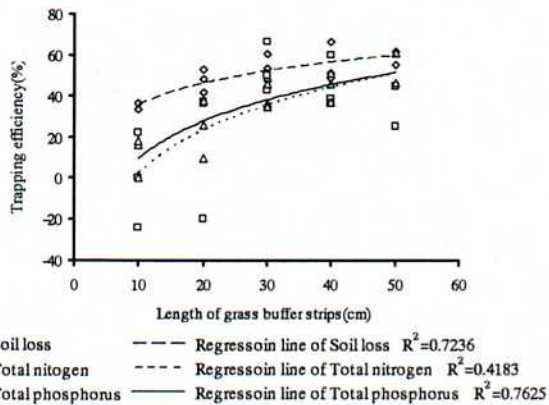


Fig. 2 Relationship of trapping efficiency of grass buffer strips and length of grass buffer strips

植生帯の捕捉能と植生幅の関係 (Fig.2) より、流亡土量および窒素・リン成分ともに、10cm から 50cm の植生幅の増大に伴って各捕捉能も増大する傾向を示した。しかし、植生幅の増大に伴って変化率は減少する結果となった。流亡土量は植生幅 20~30cm 間ですでに捕捉能が 50%を超えており、変化率は安定していた。窒素は、植生幅 10cm 時の捕捉能は低いものの、変化率が大きかった。しかし、値のばらつきが目立ち、相関係数も低かった。リンにおいても窒素と似たような傾向を示したが、高い相関が得られた。

堆積土壌における分析では、植生带上流部と植生帯下流部の 2 点で全窒素・全リンを比較した。Fig.3 が示すように植生带上流部より植生帯下流部の濃度がすべての植生幅において高くなった。

また、窒素とリンにおける植生带上流部と植生帯下流部の濃度比を算出した。(Fig.4)

$$\text{濃度比} = \frac{\text{Point II の堆積土壌の T-N} \cdot \text{T-P 濃度}}{\text{Point I の堆積土壌の T-N} \cdot \text{T-P 濃度}}$$

全窒素の濃度比は 1.6~1.9、全リンは 1.2~1.5 の範囲内で、植生幅が増加するほど窒素・リン濃度が共に高くなる傾向を示し、すべての幅に対して窒素がリンを上回る結果になった。

これらの結果より、流亡土量と T-N の間に相関関係が見られなかったのは、植生帯によって捕捉できなかった細粒子に高濃度の窒素が付着していることが要因の一つに挙げられると考察した。つまり、植生幅の増加に伴い、植生帯は流亡土量の捕捉に有効であるが、窒素・リン成分の捕捉はしにくく、特に窒素はその傾向が強いことが明らかとなった。

IV. まとめ

本研究では、10~50cm 間での植生幅の変化させる事により、植生帯による土壌の捕捉特性に与える影響を検討した。水質の分析と植生帯周辺の堆積土壌の全窒素・全リンを調べた結果、植生幅の増加に伴って土壌および窒素・リン成分の捕捉能も増加した。更に、窒素・リン成分に関しては、幅の増加に伴い下流側が上流側比べて濃度が高くなることが明らかとなった。

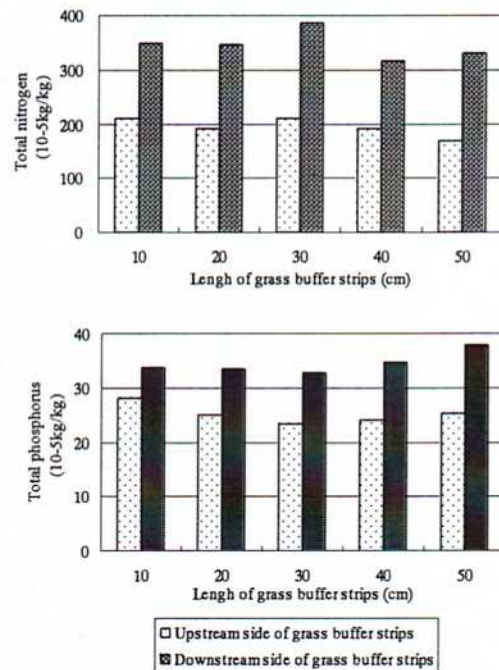


Fig. 3 Sedimentary total nitrogen and total phosphorus around grass buffer strips zone at various length

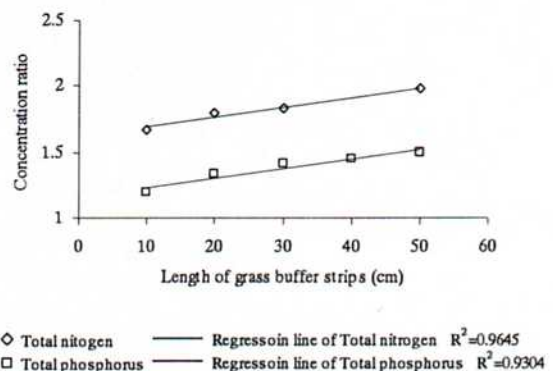


Fig. 4 Concentration ratio at various length of grass buffer strips

参考文献

山本尚行、川井聡之、三原真智人 (2005) 土壌流亡制御効果からみた植生帯の捕捉能、平成 17 年農業土木学会大会講演会、平成 17 年度農業土木学会講演要旨集、pp. 220-221