

# 植生帯による土壌および窒素成分の捕捉特性

## Trapping Efficiency of Grass Strips on Soil and Nitrogen Losses

○川井 聡之\* 山本 尚行\*\* 三原 真智人\*  
Toshiyuki Kawai\* Naoyuki Yamamoto\*\* and Machito Mihara\*

### I. はじめに

畑地における土壌および窒素成分の流出削減対策の一つに植生帯が挙げられる。維持・管理の容易な植生帯は幅広い現場で適用されており、これまでも数多くの研究がなされている。しかし豪雨時には、植生帯による土壌および窒素成分の捕捉が困難になることが報告されており、異なる降雨条件下での植生帯の捕捉特性解明に関心が注がれている。また、植生帯に関して降雨条件と地形勾配の変化を併せて扱った研究は少なく、微視的な視点における土壌および窒素成分の捕捉特性については十分に検討されていない。そこで、本研究では降雨条件と地形勾配の変化に伴う植生帯の捕捉特性について検討した。

### II. 実験方法

本研究では模型斜面試験枠（斜面長 1.3 m、幅 0.11 m、深さ 0.1 m）を用いた。試験枠の条件は下流端 0.2 m の植生帯（密度 2,000 stems/m<sup>2</sup>）を除いて裸地とした。植生帯には玉龍 (*Ophiopogon japonicus Ker-Gawl*) を用いた。試験枠内の土壌の乾燥密度は供試土を採取した東京都八王子市の畑地土壌における不耕起状態の乾燥密度に基づいて、0.91~1.02 g/cm<sup>3</sup> とした。

試験枠上部から懸濁水濃度 20,000 mg/L の土壌懸濁水を 1 時間流入した。流入開始より一定間隔毎に植生帯上流部の水深を測定するとともに、植生帯上流部 (Point I) および植生帯下流部 (Point III) の土壌懸濁水を採取し、流量、流亡土壌濃度および全窒素濃度を測定した (Fig. 1)。実験終了後、植生帯上流部、植生帯内 (Point II)、植生帯下流部の堆積土壌を採取し、土壌中の全窒素濃度を測定した。以上の手順を流入量 0.002 dm<sup>3</sup>/s~0.015 dm<sup>3</sup>/s の範囲で 12 回行うとともに 2、5、8° の地形勾配を変化させ、計 36 回の観測を行った。

### III. 結果と考察

流亡土壌濃度における植生帯の捕捉能と水深との関係を Fig. 2 (a) に示した。ここでは、植生帯の捕捉能を以下の式で定義し、植生帯が土壌を捕捉する能力の指標とした。

$$\text{植生帯の捕捉能(\%)} = (\text{SL}_1 - \text{SL}_2) / \text{SL}_1 \times 100$$

但し、SL<sub>1</sub>: 植生帯上流部の流亡土壌濃度、SL<sub>2</sub>: 植生帯下流部の流亡土壌濃度である。

Fig. 2 (a) が示すように、植生帯の捕捉能は地形勾配が上昇するにつれて、ピークを迎える水

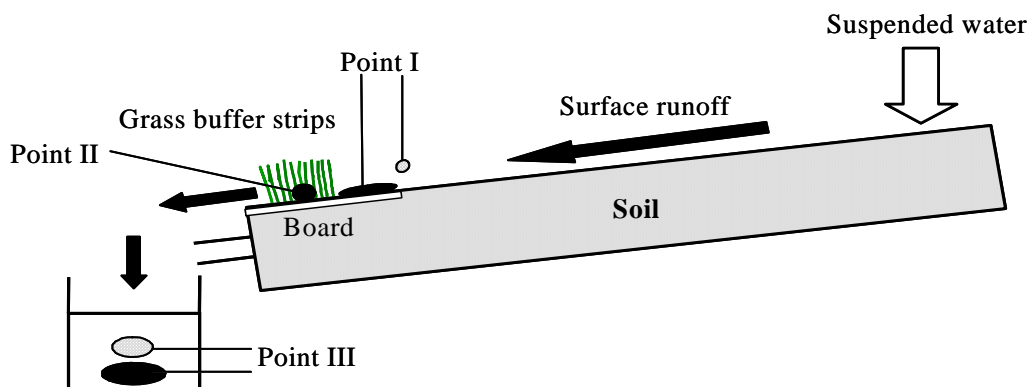


Fig.1 Outline of slope model experiment

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

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

キーワード: 植生帯、堆積土壌、土壌侵食、農地保全、窒素

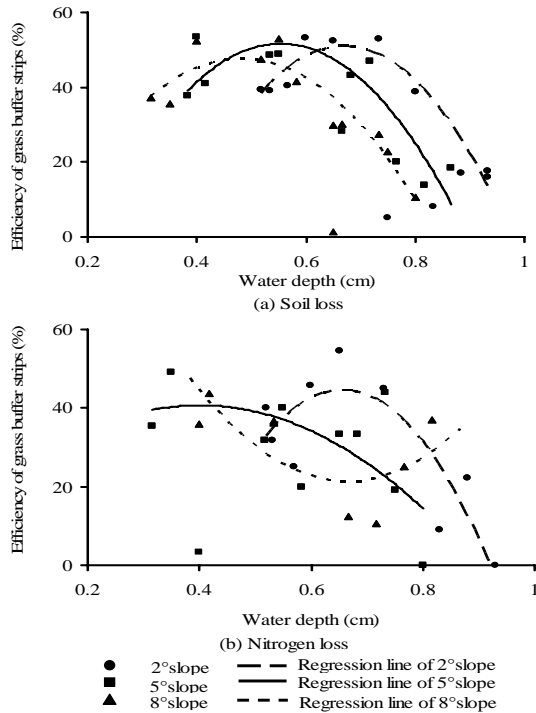


Fig. 2 Trapping efficiency of grass buffer strips and water depth in soil and total nitrogen losses

深が低下することがわかった。また、植生帯の捕捉能が最大になる水深は地形勾配が 2~8° と変化しても 0.6 cm を基準として ±0.1 cm の範囲内であった。

全窒素濃度における植生帯の捕捉能と水深との関係を Fig.2 (b) に示した。ここでも流亡土壌濃度の捕捉能と同様に、植生帯の捕捉能を以下の式で定義した。

$$\text{植生帯の捕捉能(\%)} = (T-N_1 - T-N_2) / T-N_1 \times 100$$

但し、 $T-N_1$ : 植生帯上流部の全窒素濃度、 $T-N_2$ : 植生帯下流部の全窒素濃度である。

これまでに窒素などの肥料成分は土壌粒子に付着・吸着した形で流出する報告されている。しかし、Fig. 2 (b) に示したように、全窒素濃度における植生帯の捕捉能は地形勾配に伴い変化し、流亡土壌濃度の捕捉能のような一定の傾向は見られなかった。また、Fig.2 (a) との相関も確認できなかった。

植生帯周辺における堆積土壌の全窒素濃度を Fig.3 に示した。植生帯上流部、植生帯内、植生帯下流部における堆積土壌の全窒素濃度は全ての地形勾配において、上流側から下流側

に向けて高濃度となる傾向を示した。これより、植生帯は窒素成分を高濃度で含む微細粒子の捕捉は困難であることがわかった。つまり植生帯は土壌の捕捉には有効であるが、窒素成分の捕捉は困難であることが明らかとなった。水質における流亡土壌濃度と全窒素濃度の捕捉能が対応しなかったのも以上のことが原因であると考察した。

#### IV. まとめ

本研究では降雨条件と地形勾配を変化させることにより、植生帯による土壌の捕捉特性を微視的な視点から検討した。植生帯周辺における堆積土壌の全窒素濃度を調べた結果、植生帯は高濃度の窒素成分を含む微細粒子を捕捉しにくいことがわかった。よって、植生帯は土壌粒子の捕捉には有効であるが、窒素成分の捕捉は困難であることが明らかとなった。

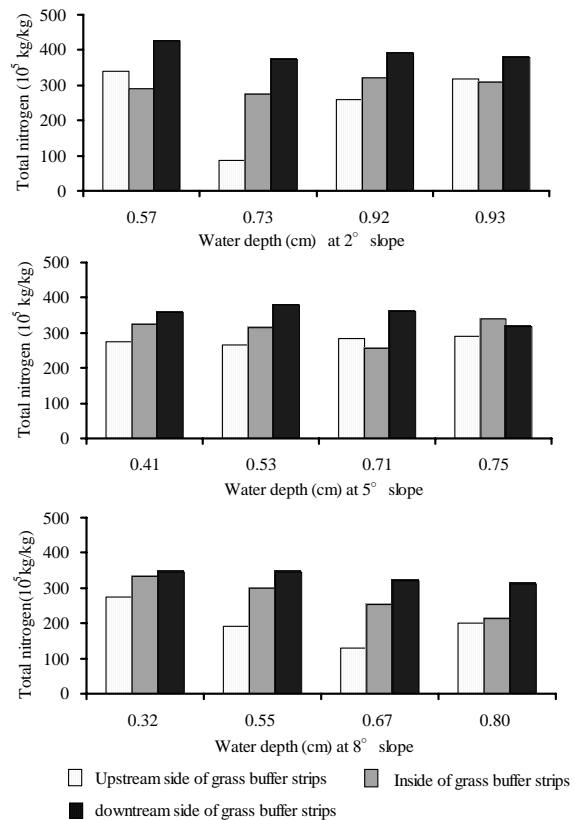


Fig. 3 Sedimentary total nitrogen around grass buffer strips zone at various depth

#### 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