

侵食形態の異なる斜面における牧草帯の土壌流亡抑制効果

Effectiveness of grass strip for controlling soil loss on plots with different types of erosion

中尾誠司

○ Nakao Seiji

1. 研究の背景および目的: 昭和 40 年代から展開された大規模草地造成により、現在、全国で約 900 ヶ所、9 万 5 千 ha の公共牧場が運営されている。中でも傾斜放牧草地では、家畜蹄傷、植生劣化等に伴う裸地化などによる土壌侵食が顕在化してきている。たとえば放牧牛の往来に伴う牛道の形成は、草地の裸地化、草地のリル・ガリ化の一要因となっている。草地における侵食等の抑制は、生産基盤の保全ならびに流域保全を図る上で重要な課題である。草地保全の一方策としては、牧柵沿いのような境界部において牧草帯の一部を残すことによって、土壌の系外流出や侵食発達の軽減・抑制を図ることが有効であると考えられる。しかし、牧草帯による降雨・土壌の流出抑制特性については十分な蓄積があるとは言えない。本研究では、侵食形態の異なるモデル斜面を用い、牧草帯の持つ降雨流出および土壌流亡抑制効果について検討した。

2. 試験の概要: 畜産草地研究所（那須研究拠点）内の傾斜放牧地内に、図 1 に示す 4 つの試験区を設けた。Slope1 は全面裸地で溝のない区、Slope2 は全面裸地の下、傾斜方向に 2 本の溝を設けた。Slope3 および Slope4 はそれぞれ有溝区および無溝区で、ともに試験区流末に約 1m の牧草帯を設けた。図 1 の下図は Slope3 の横断面図である。牧草帯の草種は、オーチャードグラス、トルフェスク、レッドトップである。

試験区土壌は、土粒子密度 $2.464 \text{ (Mg/m}^3\text{)}$ 、中央粒径 0.119 (mm) の黒ボク土壌である。図 2 は各試験区土壌の物理特性である。Slope1 の土壌乾燥密度が他区のそれに比べやや低い。全体的にみて各試験区の土壌乾燥密度や飽和透水係数に大きな差はない。

これらの試験区において降雨量、降雨流出水量および土壌流亡量の観測を行った。観測期間は、2008 年 4 月 9 日から 12 月 2 日までである。

降雨量の観測は、試験区に隣接して設置した転倒マス型自記雨量計 ($0.5\text{mm}/1$ 転倒) を用いて行った。

一雨ごとに流末のマスを溜まった水と土壌を採取し、水量を計測するとともに、土壌はその全量を炉乾燥し、降雨流出水量および土壌流亡量とした。また、観測期間中、牧草帯内の草高・植被調査を計 9 回実施した。

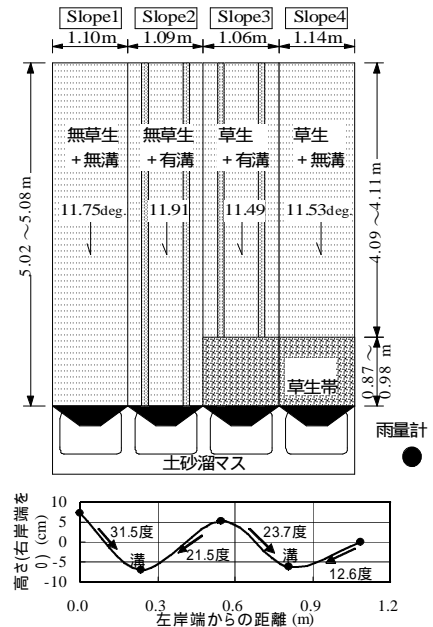


図1 試験区の概略

Schematic diagram of the experimental plots

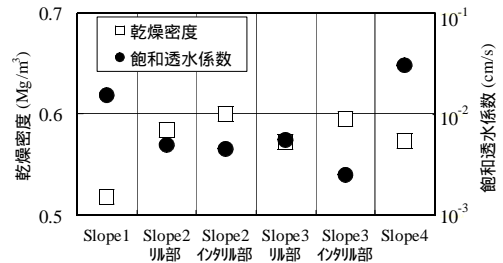


図2 試験区土壌の物理性

Physical properties of each plot soil

3. 試験結果とその考察

1) 降雨流出特性: 各試験区における降雨流出割合を図3に示す. 図の横軸は, 一雨降雨の強度特性値であり, 次式で表し, ここでは一雨強度指数と呼ぶ.

$$\text{一雨強度指数} = \sum_{i=1}^n R_{hi}^2 \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

(R_{hi} ……一雨内の毎正時の雨量)

また, 図において○および△印の横に↑で表したシンボルは, Slope1 および Slope2 の降雨流出において, 流出水が土砂溜マスから溢れ, 流出データが一部欠測となった降雨事象に対する降雨流出割合を意味する.

試験区からの降雨流出割合は, Slope2 が最も高く, 次いで Slope1 となる. 牧草帯を有する Slope3 および Slope4 の流出割合は, 裸地試験区に比べ格段に小さく, 牧草帯による降雨流出抑制効果は極めて高い. 観測期間中の牧草帯の草高および植被率は, Slope3, Slope4 とともに概ね 20 ~ 30cm および 80 ~ 95%であった.

2) 土壌流亡特性: 試験区からの土壌流亡量を図4に示す. 溝を有する裸地である Slope2 の流亡量が最も多く, 次いで Slope1 となる. Slope1 および Slope2 の土壌流亡量と一雨強度指数は, 線形関係にあり, インタル侵食レートの適用(文献1)が可能と考えられた. 牧草帯を有する Slope3 および Slope4 の土壌流亡量は牧草帯のない全面裸地の区に比べ極端に少ない. 土壌流亡量と一雨強度指数の関係は, 裸地区の場合に比べ一致度が小さい. これは, 土壌流出現象が, 牧草帯の存在によりインタル侵食形態のみでは説明できないことを意味している. 図5は観測期間中の総土壌流亡量を表しており, Slope2 の量を100%としたときの各区の相対割合を併記した. インタル侵食が卓越する Slope1 の土壌流亡量は, 溝を有する区, すなわちインタル侵食形態である Slope2 のおよそ7割に留まった. 牧草帯を有する試験区では, リン侵食形態の Slope3 が Slope4 のそれをやや上回るが, 両区とも, その量は, 牧草帯のないインタル侵食形態区である Slope2 の6%未満であり, 牧草帯は極めて高い土壌流亡抑制効果を有することが明らかとなった.

参考文献: 中尾ら(1996):傾斜ウネ立て圃場からの土砂流出量予測モデル……, 農土論集 184, 1-12

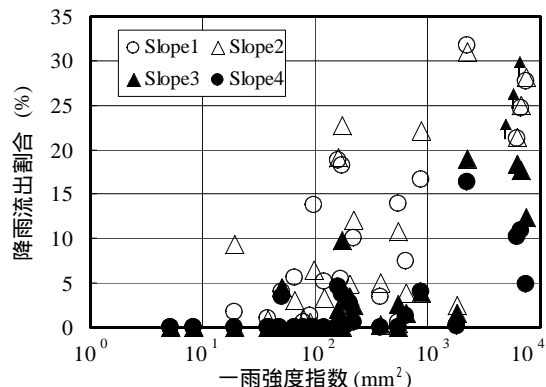


図3 降雨流出特性
Runoff ratio of experimental plots

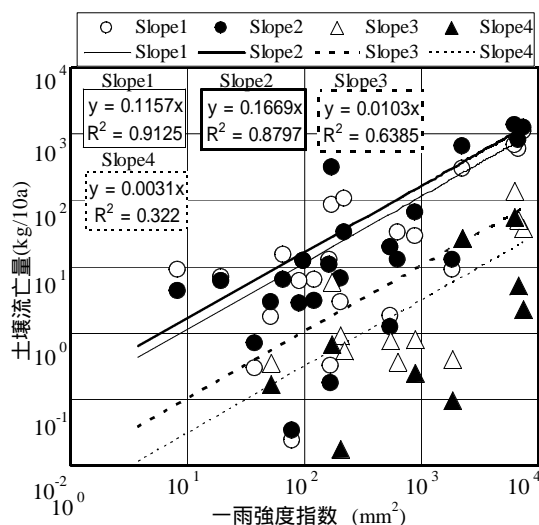


図4 試験区からの土壌流亡量
Soil loss from experimental plots

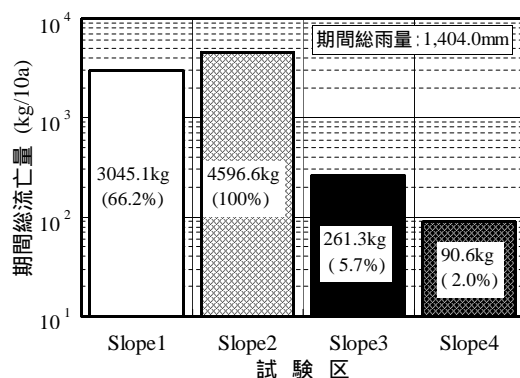


図5 観測期間の総土壌流亡量
Total soil loss during the observation period