

牧野樹林を含む山地斜面からの土砂流出

林業試験場九州支場 大谷 義一・河合 英二
竹下 幸・黒木 重郎

1. はじめに

山地を開発して畜産利用する場合、牧野樹林の適正配置が重要となる。牧野樹林の機能としては、日蔭林、防風林に代表される気象緩和機能とならんで、水土保持機能があげられる。九州の阿蘇、九重地域の牧野にも、谷沿いを中心にカシワ等からなる牧野樹林が存在するが、本報ではこれらの牧野樹林で生産される土砂に注目し、現地観測を行った結果について報告する。

2. 調査地および調査方法

熊本県阿蘇郡産山村上田尻牧場内の西向き斜面に、牧野樹林の密度、分布の異なる試験区を4カ所選定し斜面からの地表流出量、流出土砂量を観測した。試験区の配置を図-1に、試験区内の樹冠投影図を図-2に、また試験区の立木密度、傾斜等を表-1にそれぞれ示す。なお牧野樹林の無い個所はネザサ自然草地となっている。試験区からの流出水、流出土砂は、斜面下流端のU字溝を経て、幅0.9m、長さ1.0mの沈砂槽、さらに幅0.9m、長さ1.5mの湛水槽へ導かれる。地表流出量は45°のVノッチを越流する水位の自記記録から求め、また流出土砂量は、沈砂槽、湛水槽および溜ますに沈砂した土砂量を期間毎に取り出し、絶乾後の重量を測定した。なお、水位-流量曲線は同型の装置を使用した室内実験により $Q = 7.586H^{2.386}$ (Q:流量ml/s H:水位cm)と決定された。

さらに、これと隣接する斜面において、牛の踏圧による土壌かく乱を防止する要因としてのネザサの地下茎分布を調査する目的で、ネザサ地上部、地下部の現存量調査を林内、林外別に行うとともに、山中式土壌硬度計による土壌硬度測定を並行して実施した。なおコドラートの大きさは20cm平方とし、地下部の掘り起こしは深さ20cmまでとした。

3. 各試験区からの流出土砂量と発生原因

1983年6月5日から10月17日までの降水量、流出量、流出土砂量を表-1に示す。この地域の黒色土壌は高い浸透能を有するため地表流出量は極めて小さく、流出率は最大値を示したBでも7.8%となった。またAでは遮断の影響が加わり更に小さく3.3%であった。

一方流出土砂量では、逆に流出量が最も少なかったAで最大となり、2.4kgの値を示した。表-1に示すとおり、Aでは牛道の発達が他の2試験区に比べ顕著であることがその原因として考えられた。

牧野樹林生育密度の高い試験区で牛道の発達が著しい理由として、①立木により牛の通路が規制される、②林内照度低下によりネザサの生育が抑制されるため、路圧に対する支持力が林外に比べ小さい、の2点を挙げることができるであろう。本報では②に着目し、林内、林外におけるネザサの地下茎、根の分布調査を実施した。結果を図-3に示す。これによれば、地下20cmまでの地下茎、根、地中根等根系の総重量において、ネザサ以外の林床植生も含めた値で林内は林外の約1/3、またネザサのみについて比較すると約1/4となる。また地下20cmまでのネザサの地下茎長と、地表面の土壌硬度との関係を示すと図-4のようになる。林内、林外各5カ所ずつの調査結果によれば、林内区は林外区に比べ、地下茎長、土

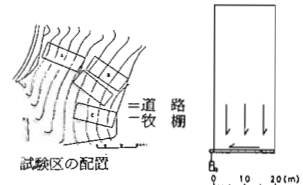


図-1 試験区の配置

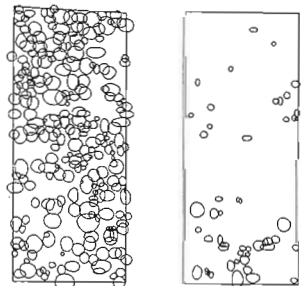


図-2 試験区内の樹冠投影図

表-1 試験区の概要

試験地	A	B	C
樹種	カシワ	カシワ	カシワ
密度(本/ha)	2570	530	0
土壌	黒色土壌	黒色土壌	黒色土壌
斜面傾斜(度)	18.7	16.0	16.3
牛道面積率(%)	27	2	5
降水量*(mm)	1221.5	1221.5	1221.5
流出量*(mm)	40.3	94.9	90.1
流出土砂量*(kg)	2.4	0.5	0.4

※注 期間：1983年6月5日～10月17日、土砂量は絶乾重

壤硬度とも小さい値を示し、全体としては地下茎長が増加するに従い土壌硬度も増加する傾向がみられる。すなわち、単位面積当りの地下茎長が長いほど、地表面の踏圧に対する支持力が大きいことがわかる。

これらより、牧野樹林内ではネザサの地下茎網の発達が貧弱で、地表面の踏圧に対する支持力は林外と比べ小さく、これがA区からの流出土砂量を他の2区に比べて大きくしている1要因であると推察された。

4. 流出土砂量の経時変化

観測期間毎の降水量、各試験区からの流出量、A区からの流出土砂量を、1日当りの平均値として図-5に示す。なお、A区以外の試験区では顕著な土砂流出は見られなかったため、10月の撤収時に一括して土砂を回収した。いま、A区の流出量と流出土砂量との関係に注目すると以下ようになる。すなわち、流出量は6月24日～7月8日の第2期より、7月8日～7月22日の第3期の方が多いためにかかわらず、流出土砂量では逆に第2期の方が多いため。表-2により、これを詳細にみるとつぎのようになる。第2期の期間最大日降水量は7月5日の96.5mm/dayで、最大10分間降水量は

9.0mm/(10min)に達し、最大流量は4.16ℓ/sとなっている。この期間の土砂流出は、この降雨によって生じたと見て良いであろう。一方、第3期の期間最大日降水量は7月15日の156.5mm/dayで、最大10分間降水量は12.5mm/(10min)に達し、最大流量は4.03ℓ/sとなっている。両出水の規模はほとんど同じであるにもかかわらず、流出土砂量は第2期の方が圧倒的に多いことは、土砂流出の免疫性を示す事実として興味深い。試験区を含む牧野では6月上旬に放牧が行われ、牧野樹林内に発達した牛道を中心に、移動しやすい土砂が生産される。それが梅雨期最初の豪雨による出水で流出したものと推察される。村上¹⁾は、表面侵食による土砂移動について、人工草地下縁に残置した樹林地内で著しいが、同時に林床による流出土砂の抑止効果が顕著であることを報告している。本試験の結果からも、牧野樹林内が土砂生産の場とならぬような配慮が望まれる。

引用文献

- (1) 村上公久・源川勇人：日草誌，28（別号），229～230，1982

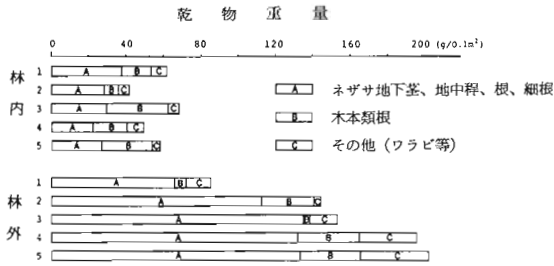


図-3 林内、林外における地下茎、根の乾物重量

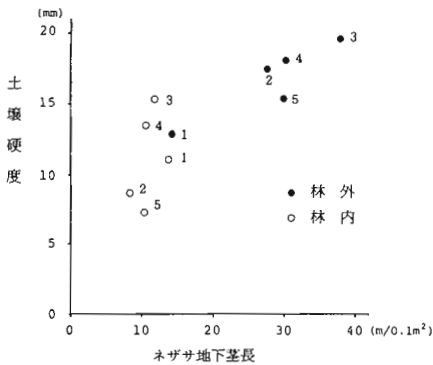


図-4 ネザサ地下茎長と土壌硬度

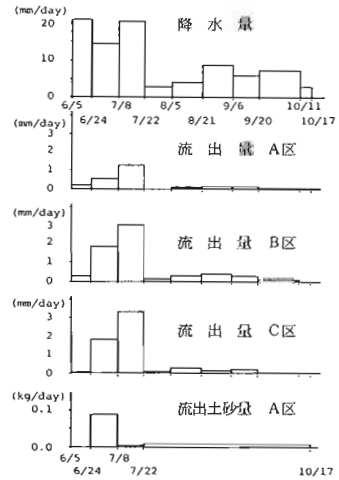


図-5 降水量、流出量と流出土砂量

表-2 各試験区でのピーク流量

月/日	10分間降水量 mm/10 min	流 量 l/s	流 量 l/s	流 量 l/s
6/15	2.5	0.04	0.03	0.01
6/16	3.0	0.07	0.05	0.03
6/20	2.5	0.04	0.06	0.01
7/3	2.5	0.03	0.03	0.01
7/4	8.0	0.22	0.17	0.25
7/5	9.0	4.16	17.27	16.04
7/15	12.5	4.02	12.08	14.53

(7月20日以前で2.5mm/10min以上の降雨があった日)