

畜産利用にともなう黒色土壌の浸透能の変化

林業試験場九州支場 河合 英二・大谷 義一
 竹下 幸
 元琉球大(大学生) 葛西 敏彦

1. はじめに

山林原野を畜産的に利用する場合、森林や原野状態で保有してきた理水機能や土砂流出防止機能になんらかの影響を与える。我国の自然条件下では、畜産利用形態と山林原野における水資源確保や水害防止等の水保全機能との関係を解明し、開発利用と環境保全との調和をはかることは重要である。そこで、造成方式、利用形態の異なる畜産利用区において、簡易な浸透試験により浸透能の特性について比較検討を行ない、前報⁴⁾の詳報をかねて報告する。

この研究は、農林水産技術会議の別枠研究「山地傾斜地における草地畜産管理システムの確立に関する総合研究」の一部として実施する。

2. 調査地および調査方法

1) 調査地：熊本県阿蘇郡阿蘇町の熊本県畜産試験場阿蘇支場内に調査地を設定した。ここは、標高1,000m前後で、阿蘇山北外輪山の原野に位置し、表層地質は安山岩、土壌は均質な黒色土壌である。年平均気温は11℃、最低気温は-12℃、降水量は約3,000mmである。

調査地点の概要は表-1に示す。土地利用形態の異なる4地点と、草地造成過程で土壌はく離により問題を生じた1地点、人工草地内の踏傷地に1地点、未利用地として林地と草地に各1地点を選定した。

2) 調査方法：土地利用形態の変化によって、落葉層

や地床植物、土壌の理水性に影響を与え、浸透能を低下させている場合が多いが、この状況を数値的に把握する目的で円筒を用いた浸透試験と簡単な人工散水試験を行った。円筒を用いた浸透試験は、内径が9.5cm、高さ15cmの鉄製円筒の先端を深さ5cmまで土壌中に挿入し、円筒内の地表面に混濁防止用のろ紙を置いた後、700ml(水高10cm)の水を注入し、浸透速度を求めた。人工散水試験に用いた散水装置は塩化ビニールパイプ製水滴発生部(4本連結し、2cm間隔に直径1mmの穴を、4本×25個あけた。)、定水頭タンク、給水タンクからなる。散水面積は2,500cm²(50×50cm)とし、両側に木製の枠を打ち込み、粘土で補強して水の区外への逸散を防いだ。最下流端の塩ビパイプから7.5cm離れた位置に溝を掘り、断面のA層の深さ1cmの位置にアルミ板を水平に約3cm挿入し、流出量を1分間隔で測定した。初期条件を整える意味で、7.2mm/minの散水強度で10分間の予備散水を行ない、さらに10分置いて、3.6mm/minの散水強度で本実験を行った。なお人工草地地点では、草丈が長く、斜面に寝ているため、今回のような小面積の散水試験では、草屋根効果により流出量が過大になることを考慮して、約5cm高に切りそろえた。

3. 結果と考察

円筒を用いた浸透試験の結果を表-2に示す。調査区1は、森林土壌本来の膨軟で多孔性に豊かな土壌特

表-1 調査地の概要

調査区	傾斜(%)
1 林地・未利用	12
2 林地・放牧	12
3 自然草地・未利用	13
4 自然草地・放牧	15
5 人工草地・放牧	12
6 人工草地・機械採草	8
7 人工草地・機械採草	12
8 人工草地・放牧	15

表-2 円筒を用いた浸透試験

調査区	浸透速度(mm/min)
1	199.9
2	11.0
3	41.5
4	0.3
5	0.8
6	0.2
7	2.3
8	4.0

性を保有しており浸透性は特に良好である。林内放牧区2は、1に比較すると浸透速度は $\frac{1}{10}$ 以下であるが、本来の自然草地の $\frac{1}{4}$ となり他の利用区に比べると比較的浸透性は良いと考えられる。これは、落葉の堆積の影響によるものと推定される。調査区4はネザサを主とする自然草地の放牧区である。深さ5cmでの粗孔隙量は、自然草地の未利用区3が $22.9\text{ml}\cdot(100\text{ml})^{-1}$ なのに対し、 $7.5\text{ml}\cdot(100\text{ml})^{-1}$ 、全調査区でも極端に小さく、浸透速度も小さい値を示した。自然草地の放牧区の中では調査地点として、粗孔隙量の小さい部分に偏っていたことが考えられ、代表値としては問題があると思われる。人工草地では、放牧、機械採草地とも全体的に顕著な浸透性の減少が認められる。これは、草地化に伴って導入される機械の圧密や根系の緊縛力による影響と考えられる。又、人工草地の放牧区では、自然草地の放牧区に比較して牛道の発達が顕著に認められる。

人工散水試験により得られた流出ハイドログラフを図-1に示す。流出は、調査区1以外では散水後すみやかに発生し、8を除いては実験開始後5~15分で一定値に達した。調査区8は、牛の踏圧による凸凹の斜面のため、やや複雑なハイドログラフになっている。一定値に達した時点での流出率は、調査区7、8など荒廃地化した地区で90%以上と高く、表層流亡の危険

性も考えられる。調査区4、5、6は表土流亡の危険性は少ないものの未利用区に比べれば、かなり高い流出率を示している。一定値に達した流出率から浸透率(100-流出率)を求め、円筒試験の浸透速度と比較すると図-2のようになり、両者は比較的良い対応を示している。

深さ5cmの粗孔隙量と散水試験による最終浸透率の関係を示すと図-3のようになる。これによれば、九州の黒色土壌地帯では傾斜を一定とすれば連続した3.6mm/minの降雨に対して、深さ5cmの粗孔隙量が23ml/100ml以上あり、植生におおわれていれば、表面流出がほとんど起らないと推測される。

本来、高い浸透性を保有している黒色土壌が、畜産利用することにより、地表堆積物を失ない土壌表層の理化学性を悪化させることにより浸透能が低下する。そして豪雨時には地表、中間流出として比較的短時間に流域外へ流出し、ピーク流量が高まる危険性がある。

畜産利用区が、未利用区に比べて浸透性が劣っていることは確かめられたが、本調査の測定値は点又は小試験区の比較であり、今後、自然条件下で流域単位における、畜産利用形態の影響について解明する必要があると考えられる。本試験を実施するにあたり試験地を提供して下さった熊本県畜産試験場に謝意を表します。

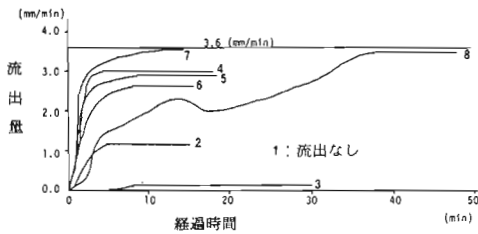


図-1 流出ハイドログラフ

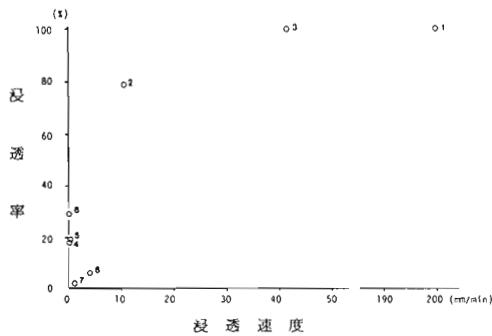


図-2 円筒による浸透速度と人工散水試験による浸透率

引用文献

- (1) 真下育久：森林立地 3, (1), 32~34, 1961
- (2) 村井宏ら：林試研報 223, 71~90, 1969
- (3) 森林保全研究班：林試研報 295, 107~174, 1977
- (4) 大谷義一ら：95回日林論, 573~574, 1984

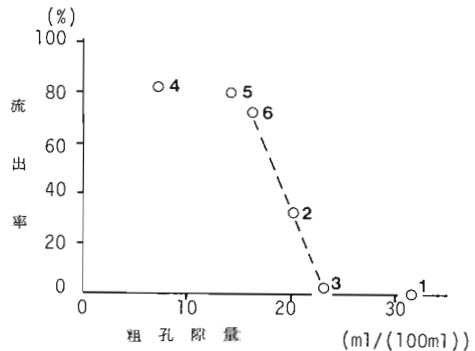


図-3 深さ5cmでの粗孔隙量と流出率