

放牧牛の踏圧が草地土壌の物理性に及ぼす影響

Effect of treading by grazing cattle on physical properties of grassland soil

中尾誠司

Nakao Seiji

1. はじめに: 放牧家畜による草地の踏圧現象は, 牧草の生育環境や草地の土壌保全に影響を及ぼす. 海外では古くから, 放牧草地における家畜踏圧と土壌理化学性の関係や, 土壌侵食などの土壌保全問題との関わりについて多くの検討や対策が行われてきた. しかし, わが国では, これらの問題は認識されてはいるものの研究蓄積が極めて少ない. また, 最近では, 遊休農地の放牧利用が全国各地で試みられており, 家畜踏圧が土壌の物理性に及ぼす影響の把握は, ますます重要になってきている. 本研究では, 傾斜放牧草地に試験区を設け, 牛放牧に伴う土壌物理性の変化を調査・把握した.

2. 試験の概要: 畜産草地研究所(那須)の傾斜放牧地(58.3a)内に踏圧試験区を設けた(図1). 図のように, 試験区を約 1m, 約 0.5m の格子に分割し, 土壌物理試験を実施する要素を任意に選定した. 当該牧区は放牧試験のため, 牦牛種雄去勢牛 3 頭および黒毛和種雌 2 頭の計 5 頭が 2005 年 4 月 5 日から 11 月 14 日まで別の牧区との間で輪換放牧された. 当該牧区の放牧日数は 114 日である. 試験条件は表 1 に示すとおりである. 放牧期間中に延べ 6 日間, 牛をブロック A に集めて放牧し, 牛の踏圧が踏圧試験区に十分作用する状態にした. 5 月と 9 月に, 踏圧試験区の各分割要素において, 100cc 円筒缶による土壌採取(深度 4 ~ 9cm, 3 点/要素), 土壌貫入抵抗の測定(2 点/要素)および浸入能試験(1 点/要素)を実施し, 土壌乾燥密度, 飽和透水係数などの土壌物理性の変化を調べた. 踏圧試験区の土壌は黒ボク土である. 表層土(0 ~ 18cm)および深層土(18cm ~)の土粒子密度は, それぞれ 2.30 および 2.41(Mg/m³)であり, 中央粒径は, それぞれ 0.104 および 0.146(mm)である.

当該牧区は放牧試験のため, 牦牛種雄去勢牛 3 頭および黒毛和種雌 2 頭の計 5 頭が 2005 年 4 月 5 日から 11 月 14 日まで別の牧区との間で輪換放牧された. 当該牧区の放牧日数は 114 日である. 試験条件は表 1 に示すとおりである. 放牧期間中に延べ 6 日間, 牛をブロック A に集めて放牧し, 牛の踏圧が踏圧試験区に十分作用する状態にした. 5 月と 9 月に, 踏圧試験区の各分割要素において, 100cc 円筒缶による土壌採取(深度 4 ~ 9cm, 3 点/要素), 土壌貫入抵抗の測定(2 点/要素)および浸入能試験(1 点/要素)を実施し, 土壌乾燥密度, 飽和透水係数などの土壌物理性の変化を調べた. 踏圧試験区の土壌は黒ボク土である. 表層土(0 ~ 18cm)および深層土(18cm ~)の土粒子密度は, それぞれ 2.30 および 2.41(Mg/m³)であり, 中央粒径は, それぞれ 0.104 および 0.146(mm)である.

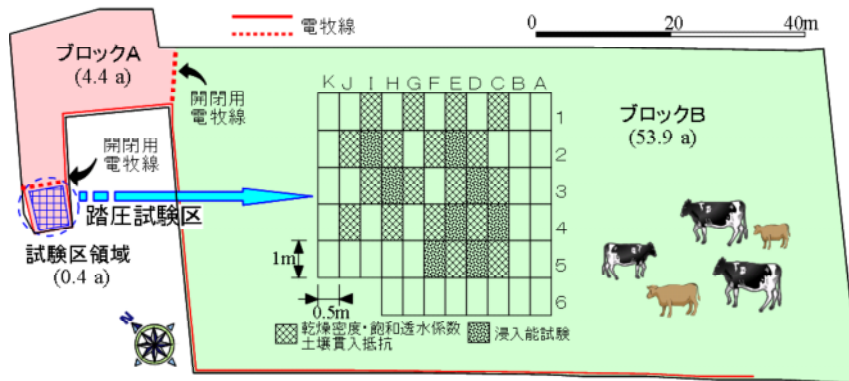


図1 試験圃場の概略
Outlines of experimental field

表1 試験条件
Experimental conditions

月日	4/5	5/11-12	5/25	8/13	9/29-30
試験等の内容	入牧	試験区放牧前 土壌物理試験	期間中延べ6日間, 牛を ブロックA内のみで放牧	試験区放牧後 土壌物理試験	
試験区内 放牧の有無		無	有	有	
放牧面積(a)		57.9	58.3(期間中延べ6日間は4.8)	58.3	
放牧密度 ¹⁾ (頭/ha)		4.6	4.5(うち延べ6日間は56.6)	4.5	

1) 放牧密度は, 体重500kgの牛に換算した場合のもの.

貫入抵抗の測定(2 点/要素)および浸入能試験(1 点/要素)を実施し, 土壌乾燥密度, 飽和透水係数などの土壌物理性の変化を調べた. 踏圧試験区の土壌は黒ボク土である. 表層土(0 ~ 18cm)および深層土(18cm ~)の土粒子密度は, それぞれ 2.30 および 2.41(Mg/m³)であり, 中央粒径は, それぞれ 0.104 および 0.146(mm)である.

3. 試験結果とその考察

1) 放牧による土壌の乾燥密度と飽和透水係数の変化: 踏圧試験区における放牧前後の土壌の乾燥密度と飽和透水係数を図2に示す. 分割要素による差はあるが, 多くの要素で放牧後の乾燥密度は高くなり, 最大で約14%(要素C-1), 平均でおよそ5%増加した. 透水係数は, 放牧によって, ほとんどの要素において小さくなり, 平均で放牧前の約5分の1に減少した.

2) 土壌硬度の変化: 放牧前後の分割要素における貫入抵抗分布と表層土の含水比を図3に示す. 前述のとおり, 放牧後, 乾燥密度は高くなり土壌は緻密になったが, 土壌硬度はほとんどの要素で放牧後の方が小さくなる傾向が見られた. 含水比のグラフから明らかなように, 放牧後の測定時における土壌含水比は放牧前のそれに比べ, かなり高い. このことが, 放牧後の土壌貫入抵抗が放牧前のそれに比べ, 全般的に小さな値となった主たる要因と考えられる.

3) 浸入速度の変化: 放牧前後の浸入能試験の結果を図4に示す. いずれの要素においても, 放牧後は浸入速度が著しく低下した. 試験区下方の4および5列目の要素では, その傾向が特に顕著であった. 牛などの大家畜では, 蹄圧による

土壌の締固めのみならず, 高水分状態における表層土の蹄傷現象(Pugging)や泥濘現象(Puddling)などが生じる場合がある. これらの現象による土壌表面の透水性低下と表層土の緻密化が, 浸入速度を低下させた原因の一つと考えられる.

4. おわりに: 今回は, ごく

限られた条件下での検討に留まった. 今後, さらにさまざまな放牧強度に対する土壌物理性の変化を把握するとともに, 放牧に伴う水・土壌の流出特性・変化についても検討する必要がある.

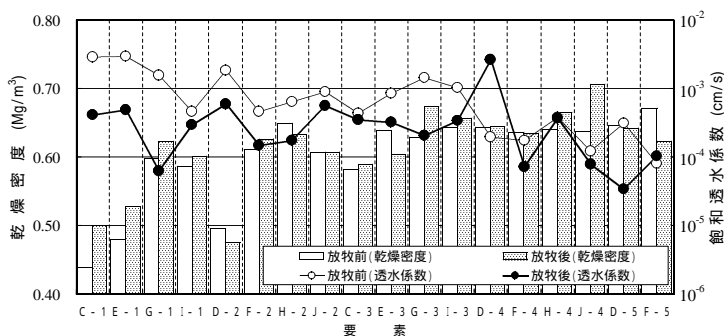


図2 放牧前後の土壌乾燥密度および飽和透水係数
Soil bulk density and saturated hydraulic conductivity before and after grazing

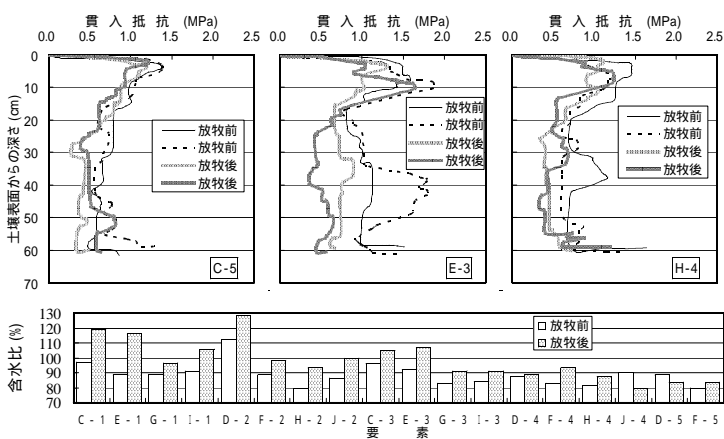


図3 放牧前後の土壌貫入抵抗分布および表層土の含水比
Soil penetration resistance and water content of topsoil before and after grazing

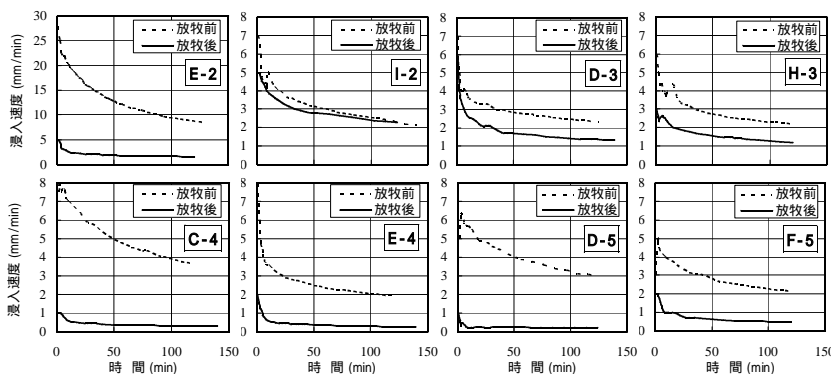


図4 放牧前後の浸入速度
Infiltration rate before and after grazing