

牧野土壤の物理性について

丹 原 一 寛*

牧野草地は、不耕起で家畜の踏圧の影響を受けるので土壤の性質は、通常の耕地や園地とは異なった特徴をもつと考えられる。このことは牧野草地の管理方式や土壤生産力を問題とする場合、かなり重要な点となるであろうと思われる。筆者はこの点について若干の検討を行なっているが、土壤水分供給力について行なった実験結果を次のような抄録として報告する。

1. 供試土壤

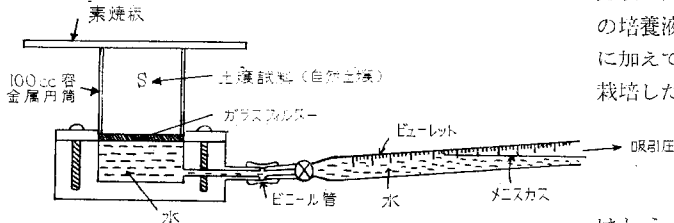
供試土壤は、愛媛県大野ガ原開拓地の通称黒音地と呼ばれる腐植質火山灰土壤で、8年間放牧地と大根栽培畑から採った。両圃場の表層2~7cm間土層を100cc容金属製円筒に、50cmおきに1個の割で15個ずつ採土し、実容積法で土壌3相構造を測定したのち、同試料を用いて以下のべる実験を行なった。放牧地土壤は固相率の大きさによって試料を2分したが、供試土壤の3相分布範囲をしめすと表一1のとおりである。

表一1 供試土壤の3相分布範囲

圃 場	固相率%	水分率%	空気率%
大 根 畑	17.5~21.0	47.1~58.3	21.9~35.4
放 牧 地 1	21.5~25.0	67.2~71.5	3.6~ 9.6
放 牧 地 2	29.0~34.4	58.4~62.6	3.6~12.1

2. 実験と結果

土壤水分供給力をどのように規定するかが問題であるが、ここでは図一1にしめすような実験を行なってindexとした。すなわち大起式土壤 pH 測定器を用い、土壤試料の水分を一定の吸引圧と平衡させたのち、試料上端に素焼板をのせ、一定の吸引圧のもとで素焼板が吸収する水量を時間ごとにビューレットで読みとり、試料の断面



図一1 実験装置 (その1)

* 愛媛県農試 1969. 9. 17. 受理

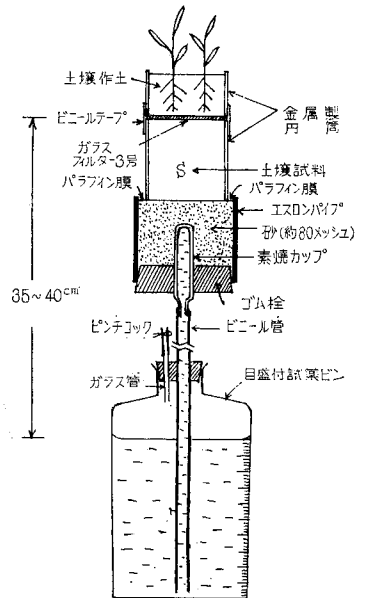
を通過する水分の速度を求め土壤試料の水分供給力とした。吸引圧は32cmと100cmについて実験を行ない、結果を表一2に掲示した。この値は、吸引圧100cmの場合の方が32cmのときよりも小さい値となっているが、土壤別にみると大根畑>放牧地1>放牧地2の順をしめし、土壤3相分布のうち固相率の大きさと関連しているようにみえる。いま作物の蒸発散量を1日5mmと仮定すると、土壤中の水分は少なくとも平均 5.79×10^{-6} cm/secの速度

表一2 土壤水分供給速度 (cm/sec)

	吸 引 圧	
	32cm	100cm
大 根 畑	$1.4 \times 10^{-6} \sim 9.6 \times 10^{-6}$	$6.4 \times 10^{-5} \sim 3.1 \times 10^{-5}$
放 牧 地 1	$5.7 \times 10^{-5} \sim 4.6 \times 10^{-5}$	$2.2 \times 10^{-5} \sim 1.5 \times 10^{-5}$
放 牧 地 2	$7.8 \times 10^{-6} \sim 4.7 \times 10^{-6}$	$2.8 \times 10^{-6} \sim 1.4 \times 10^{-6}$

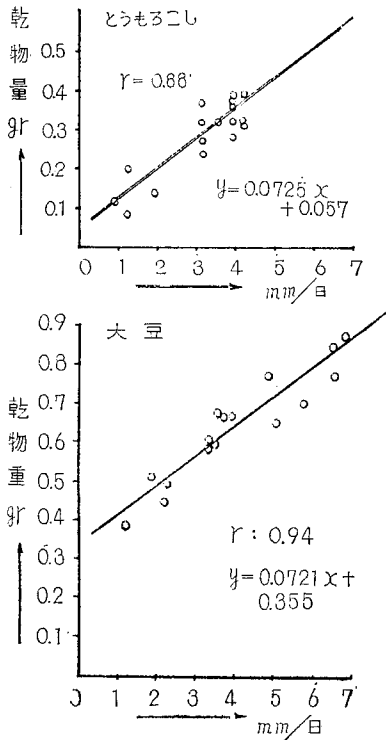
で移動することが必要であるが、放牧地2の試料は100cm吸引圧において、32cm吸引圧でもすでに一部では1日5mmの水分を供給する能力に欠けることになる。

次に図一2の実験は、目盛付試薬ビンと砂をつめたエスロンパイプをテンシオメーター用素焼カップで連結し、砂上に置いた試料の上で作物を栽培して、蒸発散によって失われる水量をカップを通じて試薬ビンから供給し、その減量を目盛で読みとるようにしたものである。土壤試料の上端には同径で高さ2.5cmの金属製円筒をつぎ足して黒音地土壤を軽く充填し、磔耕用の培養液を均等に加えて作物を栽培した。種類



図一2 実験装置 (その2)

はとうもろこし、大豆、小カ



図一三 平均蒸発散量(土壤水分供給速度)mm/日と作物の乾物収量

実験から作物の乾物収量と、ビン中の水の減量から作物の蒸発散量を求め、単位時間当たりの蒸発散量から試料の断面を通過する水分の移動速度を求め、土壤の水分供給力とした。実験の結果は表一三にしめしたが、放牧地2は放牧地1にくらべて明らかに低収であり、また大根畑にくらべても明らかに低収である。しかしガラスフィルターを挿入しなかったとうもろこし系列では大根畑>放牧地1>放牧地2の順が明確であるのに、大豆系列ではこの順が不明確で、大根畑と放牧地1はほぼ同じ収量を得ている。これらを表一1の3相分布範囲と対比すると、作物の収量は土壤の固相にしる液相にしる、あるいは気相にしるそれぞれの分布範囲との関連性についてはかならずしも明確ではない。もちろん作物の種類の間違

いの4種である。なおとうもろこしについては試料の上端に図一2にしめすようにガラスフィルターを挿入して根が試料中に伸入するのを防いだ実験も行なった。試葉ビンの水面と試料までの高さは吸水による水面低下も考慮に入れ35~40cmの範囲に調節した。この

表一三 作物の地上部収量(乾物重g)

	とうもろこし		大豆 a)	小カブ a)
	とうもろこし a)	とうもろこし b)		
大根畑	0.453	0.333	0.655	0.314
放牧地 1	0.343	0.343	0.683	—
放牧地 2	0.278	0.138	0.463	0.236
大根畑—				
放牧地 1	***	—	—	
大根畑—				
放牧地 2	***	*	**	*
差(t)				
放牧地—1	**	*	**	
放牧地 2	**	*	**	

注 a) ガラスフィルター挿入せず, b) ガラスフィルター挿入—: P>0.05, *: 0.05≥P>0.01, **: 0.01>P>0.001, ***: 0.001≥P.

も考慮する必要がある。

しかし図一三にしめした平均蒸発散量と乾物収量との間にはほぼ直線的な関係がみとめられ、相関係数rは0.88~0.94となっている。図一三上側の図はガラスフィルターを挿入したとうもろこし系列の成績で、この蒸発散量は土壤試料中を通過した水分の移動速度をあらわしている。また下の図の大豆系列については表一三の成績からみて収量傾向がフィルター挿入とうもろこしの場合と一致している。大豆系列にはフィルターを使用しなかったもので、試料によっては若干の根の伸入はあったがこの場合も蒸発散量は土壤水分供給力と相関が高いといつてよいであろう。

3. あとがき

以上のように土壤の水分供給力は作物の生育に大きい影響を与えているものと考えられる。この水分供給力に関与する土壤の物理的条件については、さらに検討を加えなければならないが、放牧地土壤から採土したものの試料の中に、このように水分供給力が小さく作物の収量を制限する不良な試料がみとめられることは、草地の生産力維持の上で問題となるであろう。

文 献

- 1) 美園繁: 農技研報 B. 11 (1961)