

# 農耕地からの土壌流出に関する一考察(第5報) 林野土壌を含めた土壌の透水性の表示法

志茂守孝  
(琉球大学農学部)

沖縄島北部では、降雨後、河川や沿岸海域に土壌による赤い色が見られる。沖縄県では、沖縄県赤土流出防止条例を制定したが、「条例制定後も農耕地からの土壌流出が多量である」との沖縄県衛生環境研究所の報告がある。演者は、既存の研究成果も考察に入れ、①農耕地からの土壌流出は、土壌資源だけではなく、水資源の損失でもある。②土壌流出防止対策の一つとして、降雨後の地表面流去水を、農耕地に停留させる方法があり、③伝統的な土地利用形態の「アブシ(境界の盛土)」「ンジュター」「ター」が有効である。そして、④土壌の透水性と台風を含めた降水量と、上記の3土地利用形態などについて論じた。本研究では、さらに、林野土壌(森林土壌)の透水性を調べ、林野土壌も網羅した透水性の表示法について検討した。

## 方法

土壌の透水性について、テキストとして「環境測定法IV-森林土壌-」、「環境土壌物理学I」、「新版 土壌肥料用語辞典」などを用いた。透水性の測定例として、儀間ら(2006)の「サトウキビ畑におけるサブソイラーを利用した土壌物理性改善(その1)」および志茂ら(2003)の「植栽地土壌に関する研究(第2報)」のデータを引用した。

## 結果および考察

林野土壌(森林土壌)の透水性は、 $400\text{ cm}^3$ の円筒で、真下式透水試験装置を用いて、1分当たりの透水量 $\text{ml}$ の透水速度で表示されている。そして、透水速度 $100\text{ ml/min}$ 以上では透水性良好で、 $50\text{ ml/min}$ 以下では不良で、両者の間では中備としている。真下式透水試験装置は、農耕地土壌などで用いられる「定水位透水性試験装置」の水頭の長さ、土壌の断面積および円筒の高さが異なり、表示法も異なる装置であることが明らかであった。林野土壌の透水速度に対して、ダルシーの法則が適用できることから、透水速度を農耕地などで用いられる飽和透水係数(K)に変換する計算を行なった。そして、透水速度 $100\text{ ml/min}$ は飽和透水係数 $1.33\dots\text{ cm/sec}\times 10^{-2}$ で、 $50\text{ ml/min}$ は $6.66\dots\text{ cm/sec}\times 10^{-3}$ と算出した。

飽和透水係数(K)の値は、1より小さく、範囲が広く、マイナスの指数で表示され、土壌のpFおよびpHの指数表示と似ていることから、pHと同様に $-\log K$ の対数で計算し、pKsでの表示を試みた(p $\dots -\log$ 、K $\dots$  透水係数、s $\dots$  saturated soil)。林野土壌の透水速度100および $50\text{ ml/min}$ は、pKsで1.88および2.18と算出された。農耕地土壌において、畑の望ましい透水係数 $10^{-3}\sim 10^{-4}\text{ cm/sec}$ および水田の望ましい透水係数 $10^{-4}\sim 10^{-5}\text{ cm/sec}$ は、pKsでは3~4および4~5となった。また、過良 $10^{-2}\text{ cm/sec}$ 及びきわめて悪い透水係数 $10^{-6}\text{ cm/sec}$ は、pKsでは2および6と算出された。そして、次頁のようなpKsによる林野土壌および農耕地土壌のそれぞれの基準値の表を作成し



た。また、地表水が発生する降雨量も載せた。

このpK<sub>s</sub>の表示法を用いて、儀間ら(2006) および志茂ら(2003)の透水性のデータを用いて作図したところ、pK<sub>s</sub>値による表示はわかりやすく、十分に活用できた。

～ pK<sub>s</sub>表示による土壌の透水性 ～

pK <sub>s</sub>	林野土壌	農耕地土壌	地表水が発生する降雨量		
			1日	1時間	10分間
0	0	0			
1	良好		1 86,400 mm	3,600 mm	600 mm
2	1.88 2.18 <sub>中備</sub>	2 過良	2 8,640 mm	360 mm	60 mm
3	不良	3 ----- 畑	3 864 mm	36 mm	6 mm
4		4 ----- 水田	4 86.4 mm	3.6 mm	0.6 mm
5		5 -----	5 8.64 mm	0.36 mm	0.06 mm
6		6 極めて悪い	6 0.864 mm		
7		7	7 0.0864 mm		

透水係数から pK<sub>s</sub> への変換

透水係数 cm/sec	pK <sub>s</sub>
$1 \times 10^{-1}$	1
$1.33... \times 10^{-2}$	1.8751
$1 \times 10^{-2}$	2
$6.66... \times 10^{-3}$	2.1761
$1 \times 10^{-3}$	3
$1 \times 10^{-4}$	4
$1 \times 10^{-5}$	5
$1 \times 10^{-6}$	6
$1 \times 10^{-7}$	7

～ 植栽地土壌 (ジャーガル) の透水性 ～

pK <sub>s</sub>	林野土壌	農耕地土壌	植栽地土壌の pK <sub>s</sub>
0	0	0	
1	良好		
2	1.88 2.18 <sub>中備</sub>	2 過良	
3	不良	3 ----- 畑	3.2 5層 ( $5.9 \times 10^{-4}$ cm/sec)
4		4 ----- 水田	4.4 ベーシック インテークレート 4.7 1層 ( $2.2 \times 10^{-5}$ cm/sec)
5		5 -----	
6		6 極めて悪い	6.4 2層 ( $4.1 \times 10^{-7}$ cm/sec)
7		7	

志茂ら 2003 植栽地土壌に関する研究(第2報)の再編集