

火山灰土壌の孔隙について

出井 嘉光・浜崎 和雄

九州農業試験場

DEL. Y. & HAMASAKI, K. On the Porosity of Volcanic Ash Soils

土壌生産力を支配する一要素として、その構造の重要性は Williams その他の人々により強調されている処である。我々は畑土壌の地力の解明の一環として、火山灰土壌の構造を究明し、それと地力の関係を明らかにせんとした。土壌構造とは土壌粒子の配列状態であり、その研究には種々の方法があるが、ここでは土壌粒子間の孔隙関係を究明して構造の概略を把握した。

実験方法

供試土壌は熊本県菊池郡西合志村の九州農試圃場及び同村民有畑地の火山灰土壌を供用し、各々につきその生産性に従つて優良畑、中位畑及び劣等畑に区別して採取した。

実験方法は仮比重では Yoder, R. E. の考案した Soil core sampler に準拠して直径 8cm の採取管を使用し、真比重は比重壺法により水浸状態で測定した。水分当量は Briggs 法により 1,000g の遠心力の下で測定した。毛管孔隙と非毛管孔隙の分割点には種々問題があるが、ここでは水分当量点の PF を以つて分割した。そして非毛管孔隙は全孔隙と毛管孔隙の差で表示した。

実験成績並に考察

得られた実験成績は第1表及び第2表に示す如くである。その要点は次の如く纏められる。

1. 全孔隙率は 70~85% を有し著しく大である。Baver 及び Middleton 等の数多の土壌の調査研究によると、全孔隙率は 30~60% であり、平均 50% を示し、砂質土は小さく、植質土及び腐植質土は大であるとしている。供試土壌においては炭素量として 3~12% の如き著しく多量の有機物を含有し、この事が大なる孔隙を有する一因と考えられる。生産力との関係は生産性の大なる土壌ほど全孔隙率が低い傾向がみられる。然し全孔隙率では作物の生育と深い関係

第1表 比重、水分当量及び全炭素

土壌の種類	深さ (cm)	真比重	仮比重	水分当量 %	全炭素 %	畑生産力の力		
試験畑土壌	F 1	~1	0~15	2.52	0.740	64.8	8.77	上畑
		~2	15~30	2.65	0.501	67.7	9.41	
		~3	30~45	2.64	0.429	74.1	9.43	
		~4	45~90	2.67	0.464	65.3	7.59	
	F 5	~1	0~16	2.46	0.550	65.0	8.25	中畑
		~2	16~31	2.52	0.483	76.2	10.96	
		~3	31~49	2.56	0.433	68.8	8.25	
		~4	49~	2.68	0.511	62.4	6.04	
	F 2	~1	0~12	2.50	0.486	72.4	11.87	下畑
		~2	12~23	2.61	0.427	73.8	10.67	
		~3	23~48	2.68	0.429	66.3	8.12	
		~4	48~73	2.86	0.500	59.5	6.14	
西合志村畑土壌	L 1	~1	0~12	2.67	0.985	42.5	3.04	上畑
		~2	12~30	2.70	0.926	47.5	2.65	
		~3	30~50	2.71	0.817	62.5	5.02	
		~4	50~	2.87	0.592	62.9	4.71	
	L 16	~1	0~14	2.63	0.759	55.6	5.68	中畑
		~2	14~32	2.61	0.773	86.3	6.75	
		~3	32~62	2.52	0.548	94.2	10.40	
		~4	62~	2.58	0.519	96.0	7.94	
	L 15	~1	0~10	2.65	0.729	53.1	4.79	下畑
		~2	10~18	2.64	0.784	61.7	5.78	
		~3	18~42	2.63	0.558	66.0	5.67	
		~4	42~	2.67	0.487	70.5	4.61	

のある保水性及び透水性(通気性)の特徴を明らかにし得ないので、これを Schumacher 及び Doiarenko の概念により毛管孔隙と非毛管孔隙に分割して、水及び空気に対する性質を検討した。

2. PF 2.7 以上の毛管孔隙は毛管力により水を緊密に保持しうる性質を有する小さい孔隙であり、火山灰土壌はこれが 30~50% を占め非常に大きく、保水力の強大である事を示している。毛管孔隙と生産性の関係は明確でないが生産力の高い土壌において稍々大なる傾向がみられる。

3. 次に非毛管孔隙は変化が顕著であり、そして生産性と密接な関係があり、高位生産性の土壌ほどこれ

第2表 孔隙率

土壤の種類		全孔隙率 %	毛管孔隙 率 %	非毛管 孔隙率 %	毛管 非毛管
試験場内畑土壤	F 1 ~ 1	70.4	48.0	22.4	2.14
	~ 2	79.2	34.1	45.1	0.76
	~ 3	83.8	31.8	52.0	0.61
	~ 4	83.6	30.2	53.4	0.57
	F 5 ~ 1	77.6	35.8	41.8	0.86
	~ 2	80.9	36.8	44.1	0.83
	~ 3	83.1	29.8	53.3	0.56
	~ 4	80.8	31.9	48.9	0.65
	F 2 ~ 1	80.6	35.2	45.4	0.78
	~ 2	83.7	31.5	52.2	0.60
	~ 3	84.4	28.4	56.0	0.51
	~ 4	81.3	29.8	51.5	0.58
西合志村畑土壤	L 1 ~ 1	63.4	41.9	21.5	1.95
	~ 2	65.6	44.0	21.6	2.03
	~ 3	69.8	51.1	18.7	2.73
	~ 4	49.4	37.2	12.2	3.04
	L 16 ~ 1	71.1	42.2	29.8	1.46
	~ 2	—	—	—	—
	~ 3	78.3	51.6	26.7	1.93
	~ 4	79.9	49.8	30.1	1.66
	L 15 ~ 1	72.5	38.7	33.8	1.15
	~ 2	70.3	48.4	21.9	2.21
	~ 3	78.2	36.8	41.4	0.89
	~ 4	81.8	34.3	47.5	0.72

が小さい傾向がある。火山灰土壤においてはその他の畑土壤とことなり、非毛管孔隙の減少即ち通氣的性質を弱化さす事による影響が生産力に対して寧ろ plus に作用していると考えられる。L. D. Baver は理想的な土壤孔隙状態は全孔隙率が約 50% であり、それが毛管及び非毛管孔隙に夫々二等分されている如き状態であるとしている。然るに供試火山灰土壤において

は全孔隙率が大きく、その上に非毛管孔隙量も一般に大であり最も小さいものにおいても約 22% を有し、彼の述べている理想的な値に近く、この程度までの低下では通氣性及び透水性を妨害する事なく、むしろ微生物的或は化学的に良好な状態をもたらしているものと考えられる。非毛管孔隙がそれ以上のものは過多の状態にあり、その悪影響が現われているものと考えられる。孔隙状態より土壤団粒の特性を考えると従来の説と相反した結果がうかゞわれるがこれは今後の研究にしたい。

4. 孔隙関係を一層明瞭にするがために毛管孔隙対非毛管孔隙の比を求めた。火山灰土壤においてはこの比の大なるもの程即ち非毛管孔隙量が相対的に小さいものほど土壤生産性が良好となつている。この比が 2 前後において最良となり、1 以下では良好な物理的状态であるとは考えられない。

摘 要

火山灰土壤の構造特にその孔隙と土壤生産性の関係を研究して次の結果を得た。

1. 全孔隙量は非常に大きく 70~85% を有し且生産力の異なる土壤は孔隙量が小さい傾向がみられる。
2. 毛管孔隙も大きいと土壤生産力との関係は前者ほど明瞭でない。
3. 非毛管孔隙は最も変化がはげしく且つ地方と関係が深い、即ちこれの減少する過程において生産性が向上している。
4. 土壤構造を毛管孔隙と非毛管孔隙の比率により表現して、この比と生産性の関係をみるとこの比が 2 前後のものが良好で、1 以下のものは生産性が低い。