

島根県耕作地土壌の理化学的性質

三須英雄・小柴尚博・佐野 豊 (土壌肥料学研究室)

Hideo MISU, Naohiro KOSHIBA, and Yutaka SANO

Some physical and chemical Properties of the
Farm Soils in Shimane Prefecture.

1. ま え が き

土壌は長年にわたって耕作されている。その理学的性質と化学的性質及び微生物学的性質はそれぞれに変化して、いわゆる熟田または熟畑と称する状態になる。熟田熟畑と称するものは未熟なものよりも多くの収量をあげる土壌であるから、土壌の各種の性質間には、ある程度の調和が保持されているにちがいないと考えられる。すなわち土壌の性質は互に相関していると考えられるのである。土壌の性質相互間の関係が判明すれば、高位収穫田の基礎条件が決定され更にひいては高位収穫田の造成基準を確立することが出来るのである。著者等はこの目的のため、本実験を行ったのであるが、理学的性質と化学的性質の一部が完了したのでここに報告する。

2. 供試土壌 と実験方法

本実験に使用した土壌は主として島根県東部地区(出雲地区)における代表的な水田と畑の作土と心土とであって、水田土壌の採集点数は作土、心土各々53点である。また、畑土壌の

採集点数は作土、心土各々25点である。

その採集場所次ぎの通りである。

分析方法としては機械的組成は沈降法により、全窒素

第1表 水田土壌の採集場所

土 壤 号	採 集 場 所	土 壤 号	採 集 場 所
1	松江市西川津町, 鷺島	806	八東郡大野村
2	松江市乃木福富町, 屋敷堀	807	平田市伊野町, 野郷
3	松江市黒田町	901	安来市荒島町, 川原
4	松江市下東川津町, 桜田	1301	簸川郡斐川村, 荘原, 新田下
5	松江市下東川津町	1302	簸川郡斐川村, 荘原, 学頭
6	松江市西川津町	1303	簸川郡斐川村, 荘原, 学頭
7	松江市西川津町	1304	簸川郡斐川村, 荘原, 吉成
8	松江市八幡町	1305	簸川郡斐川村, 荘原, 宇屋谷
9	松江市東津田町, 森脇	1306	簸川郡斐川村, 荘原, 西谷
10	松江市竹矢町, 下手間田	1307	簸川郡斐川村, 出東, 沖洲
11	松江市西川津町, 菅田	1308	簸川郡斐川村, 荘原, 新田上
12	松江市乃木福富町, 大学農場	1309	簸川郡斐川村, 出東, 三分市
501	安来市植田町, 西谷	1310	簸川郡斐川村, 出東, 黒目
502	安来市飯生町, 中輪	1311	簸川郡斐川村, 直江, 新市
503	安来市今津町, 庄司原	1312	簸川郡斐川村, 久木, 今在家
601	江津市有福町	1313	簸川郡斐川村, 直江
602	江津市有福温泉町, 本明	1314	簸川郡斐川村, 久木, 中座
603	江津市有福温泉町, 本明	1315	簸川郡斐川村, 久木, 今在家
604	江津市川波町, 佐名目	1316	簸川郡斐川村, 久木, 原鹿
605	江津市二宮町, 神主	1317	簸川郡斐川村, 久木, 十六祖
606	江津市有福町	1601	那賀郡国府町, 荒相
607	江津市上高田町	1602	那賀郡国府町, 久代
801	平田市伊野町, 美野	1603	那賀郡国府町, 大金大津
802	平田市伊野村, 美野	1604	那賀郡国府町, 宇野
803	八東郡玉湯町, 布志名	1605	那賀郡跡市町
804	八東郡玉湯町, 布志名	1606	那賀郡跡市町
805	八東郡玉湯町, 湯町		

第2表 畑土壌の採集場所

土壌番号	採集場所	土壌番号	採集場所
51	松江市東津田町, 森脇	652	江津市二宮町, 神主
52	松江市竹矢町	653	江津市上高田町
53	松江市西川津町	851	平田市伊野町, 美保
58	松江市乃木福富町, 附属農高農場	852	平田市伊野町, 野郷
59	松江市乃木福富町, 附属農高桑園	853	平田市伊野町
60	松江市乃木福富町, 大学桃園	854	八束郡大野村
61	松江市乃木福富町, 大学ブドウ園	855	八束郡大野村, 堅道
62	松江市乃木福富町, 大学柿園	1651	那賀郡国府町, 荒相
63	松江市乃木福富町, 大学実験農場	1652	那賀郡国府町, 上府
64	松江市乃木福富町, 大学演習林	1653	那賀郡跡市町, 生畑
65	松江市乃木福富町, 大学演習林	1654	那賀郡跡市町, 生畑
151	浜田市田町	1655	那賀郡旭町, 今市
651	江津市青山町		

土壌は岩石が風化して生じたものであるから、土壌粒子の直径は大小さまざまである。日本では直径が2 mm以上の土粒をれき(礫)とよび、直径が2.0~0.01 mmの土粒を砂とよび、直径が0.01 mm以下の土粒を粘土と名づけてある。粘土はコロイド的性質を有しているから、土壌の理学的性質も化学的性質も、粘土の量と質によって著しく異なるのである。したがって、日本では細土中の粘土含有を基準にして土性を決定する事に定めてある。作物の生育が土性によって異なるのは、土壌中の粘土含量および性質が異なるからである。

はケルダール法により、腐植はチューリン法により、置換酸度は塩化カリ法(大工原法)により、真比重はピクノメーター法により、仮比重は真ちゅう円筒法により、容水量は農学会法により、孔隙量は常法により定量した。

著者等は水田及び畑土壌について機械的組成を調査したのであるが、その成績は第3表、第4表のとおりである。

3. 機械的組成について

著者等は水田及び畑土壌について機械的組成を調査したのであるが、その成績は第3表、第4表のとおりである。

第3表 水田土壌の機械的組成 [その1]

土壌番号	土層	粗砂 (%)	細砂 (%)	微砂 (%)	粘土 (%)	土性名	土壌番号	土層	粗砂 (%)	細砂 (%)	微砂 (%)	粘土 (%)	土性名
1	作土 心土	12.34	45.68	20.86	21.12	砂壤土 "	11	作土 心土	15.34	26.38	27.91	30.37	"
		12.22	45.31	19.48	22.99				13.76	21.17	27.89	37.18	
2	作土 心土	37.75	26.46	21.12	14.58	"	12	作土 心土	16.50	36.69	17.84	28.97	"
		41.94	21.54	18.77	17.75				9.75	31.53	22.04	36.66	
3	作土 心土	9.48	16.57	26.52	47.43	埴壤土 "	501	作土 心土	31.83	4.87	11.22	52.08	埴土 砂土
		9.14	16.53	29.13	45.20				47.17	38.31	8.25	6.27	
4	作土 心土	17.06	28.53	25.56	28.85	壤土 "	502	作土 心土	53.99	18.99	14.37	12.65	砂壤土 "
		19.70	28.19	21.87	30.24				41.57	25.54	19.61	13.28	
5	作土 心土	7.33	17.34	33.25	42.08	埴壤土 "	503	作土 心土	40.60	42.05	12.75	4.60	砂土 "
		10.75	21.74	26.04	41.74				44.31	35.35	13.08	7.26	
6	作土 心土	23.09	36.30	21.98	18.63	砂壤土 "	601	作土 心土	22.23	26.22	23.85	27.70	壤土 "
		28.24	36.87	18.02	16.87				21.41	26.29	24.55	27.75	
7	作土 心土	8.29	32.86	32.37	26.48	壤土 "	602	作土 心土	24.41	34.59	22.60	18.40	砂壤土 "
		5.24	31.33	34.87	28.56				23.98	35.57	18.55	21.90	
8	作土 心土	43.47	22.64	16.71	17.18	砂壤土 "	603	作土 心土	19.53	33.37	25.80	21.30	"
		44.58	20.10	17.68	17.64				14.89	23.26	28.20	33.65	
9	作土 心土	40.19	22.75	19.96	17.10	"	604	作土 心土	39.62	32.53	14.45	13.40	砂壤土 砂土
		42.97	17.52	22.80	16.71				54.85	23.35	12.35	9.45	
10	作土 心土	11.23	39.94	27.18	21.65	"	905	作土 心土	26.55	33.30	18.85	21.30	砂壤土 "
		7.24	36.87	26.34	29.55				30.58	32.07	21.10	16.25	

606	作土 心土	25.23 22.23	25.12 23.62	22.55 23.95	27.10 30.20	壤 土 "	1308	作土 心土	17.67 7.41	54.29 57.40	16.89 20.31	11.15 14.88	砂 壤土 "
607	作土 心土	23.43 25.37	18.92 16.78	26.10 25.15	31.55 32.70	"/	1309	作土 心土	7.52 6.08	78.10 74.76	8.93 10.43	5.45 8.73	砂 土 "
801	作土 心土	11.90 21.56	22.52 12.76	25.57 20.18	40.01 45.50	埴 壤土 "	1310	作土 心土	23.10 30.88	35.18 29.59	23.13 21.65	18.59 17.88	砂 壤土 "
802	作土 心土	5.72 5.11	25.12 17.05	31.66 26.76	37.50 51.08	壤 土 埴 土	1311	作土 心土	48.81 53.77	31.59 27.22	10.89 10.40	8.71 8.61	砂 土 "
803	作土 心土	6.12 6.59	56.06 48.64	19.76 21.50	18.06 23.27	砂 壤土 "	1312	作土 心土	22.64 6.23	46.61 44.58	19.65 26.17	11.10 23.02	砂 壤土 "
804	作土 心土	20.70 22.56	23.80 21.91	28.53 25.26	26.97 30.27	壤 土 "	1313	作土 心土	24.74 24.35	52.35 52.20	8.27 12.84	14.64 10.61	砂 土 "
805	作土 心土	65.83 61.24	21.25 25.38	9.20 8.81	3.72 4.57	砂 土 "	1314	作土 心土	42.33 45.52	40.46 30.99	10.48 13.34	6.73 12.15	"/
806	作土 心土	10.68 12.07	23.01 22.78	27.66 24.67	38.65 40.48	埴 壤土 "	1315	作土 心土	31.26 32.33	42.87 43.38	11.45 12.59	14.42 11.70	砂 壤土 砂 土
807	作土 心土	28.87 31.72	27.17 19.72	20.61 22.38	23.35 26.18	砂 壤土 壤 土	1316	作土 心土	46.63 59.56	38.37 27.04	8.60 11.82	6.40 1.58	"/
901	作土 心土	61.98 72.80	17.48 17.14	13.33 6.47	7.21 3.59	砂 土 "	1317	作土 心土	52.51 51.23	31.34 31.51	9.74 10.75	6.41 6.51	"/
1301	作土 心土	7.04 13.85	33.50 37.89	36.56 26.12	22.90 22.14	砂 壤土 "	1601	作土 心土	45.14 71.08	28.48 16.13	14.98 6.85	11.40 5.94	"/
1302	作土 心土	34.45 51.99	35.66 19.68	14.24 11.82	15.65 16.51	"/	1602	作土 心土	74.52 77.96	13.61 11.08	6.64 5.80	5.23 5.16	"/
1303	作土 心土	30.02 33.92	29.58 27.25	17.21 17.13	23.19 21.70	"/	1603	作土 心土	40.85 39.15	31.77 31.00	16.97 16.70	10.41 13.15	砂 壤土 "
1304	作土 心土	36.48 26.34	20.82 31.76	21.82 17.26	20.88 24.64	"/	1604	作土 心土	38.57 42.53	33.18 22.07	15.65 22.10	12.60 13.30	"/
1305	作土 心土	6.09 21.23	49.71 33.79	18.45 19.81	25.75 25.17	壤 土 "	1605	作土 心土	20.75 18.97	25.80 19.78	28.25 26.30	25.20 34.95	壤 土 "
1306	作土 心土	7.57 6.24	46.54 41.67	24.78 19.08	21.11 33.01	砂 壤土 壤 土	1606	作土 心土	16.53 11.20	38.82 31.85	23.50 23.55	21.15 33.40	砂 壤土 壤 土
1307	作土 心土	62.50 49.06	14.76 27.29	12.14 11.61	10.60 12.04	砂 土 "	平均	作土 心土	28.28 29.89	30.04 27.62	19.61 19.06	20.18 21.54	砂 壤土 "

第4表 畑土壌の機械的組成 (その1)

土壌 番号	土層	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土姓名	土壌 番号	土層	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	土姓名
		(%)	(%)	(%)	(%)				(%)	(%)	(%)	(%)	
51	作土 心土	72.05 78.17	16.95 12.51	7.14 5.62	3.86 3.70	砂 土 "	60	作土 心土	10.83 13.03	28.55 31.08	18.04 18.12	42.58 37.77	埴 壤土 "
52	作土 心土	76.35 88.74	9.55 5.86	8.41 2.96	5.69 2.44	"/	61	作土 心土	14.56 4.37	24.67 39.67	19.49 20.42	41.28 35.54	"/
53	作土 心土	18.51 14.75	50.03 53.23	15.29 14.27	16.17 17.75	砂 壤土 "	62	作土 心土	9.71 14.03	25.20 35.96	20.01 15.11	45.08 34.90	埴 壤土 壤 土
58	作土 心土	4.48 7.43	19.88 14.15	10.75 8.15	64.89 70.27	埴 土 "	63	作土 心土	22.72 6.30	32.07 43.79	20.34 22.59	24.89 27.32	砂 壤土 壤 土
59	作土 心土	5.70 7.83	17.85 12.05	17.70 15.87	58.75 64.25	"/	64	作土 心土	8.13 4.63	36.97 34.60	16.95 15.82	37.95 44.95	埴 壤土 "

65	作土 心土	1.79 3.91	34.96 42.42	13.61 12.38	49.64 41.29	// //	854	作土 心土	20.23 16.91	15.35 11.65	28.75 23.28	35.67 48.16	// 埴壤土
151	作土 心土	31.13 30.82	33.77 35.38	18.75 20.10	16.35 13.70	砂壤土 //	855	作土 心土	24.15 23.43	39.07 38.87	24.46 25.41	12.32 12.29	砂土 //
651	作土 心土	93.67 92.14	2.78 4.86	1.80 1.40	1.75 1.60	砂土 //	1651	作土 心土	39.62 37.59	23.08 26.21	15.90 13.95	21.40 22.25	砂壤土 //
652	作土 心土	41.17 39.97	24.08 22.93	15.20 17.00	19.55 20.10	砂壤土 //	1652	作土 心土	42.82 41.26	18.58 17.69	11.70 14.15	26.90 26.90	壤土 //
653	作土 心土	36.96 31.87	25.84 24.78	16.75 18.40	20.45 24.95	// //	1653	作土 心土	28.81 20.36	21.04 23.74	25.85 25.20	24.30 30.70	砂壤土 壤土
851	作土 心土	11.60 4.44	17.32 13.29	28.10 23.93	42.98 58.34	埴壤土 埴土	1654	作土 心土	29.09 27.36	23.41 28.29	18.65 19.60	28.85 24.75	// 砂壤土
852	作土 心土	8.71 19.00	12.84 21.71	30.25 27.01	48.20 32.28	埴壤土 埴土	1655	作土 心土	15.15 17.30	21.35 23.05	28.85 25.25	34.65 34.40	壤土 //
853	作土 心土	47.27 43.22	21.55 24.65	16.65 15.15	14.53 16.98	砂壤土 //	平均	作土 心土	28.61 27.55	23.87 25.70	17.98 16.85	29.67 30.30	// //

第3表、第4表に基いて、水田土壌における機械的組成をとりまとめれば、第5表の如くなる。

第5表 水田土壌の機械的組成〔その2〕

土粒	土層	最小	最大	平均
粗砂	作土	5.72	74.52	28.28
	心土	5.11	77.96	29.89
細砂	作土	4.87	78.10	30.04
	心土	11.08	74.76	27.62
微砂	作土	6.60	33.25	19.61
	心土	5.80	34.87	19.06
粘土	作土	4.60	52.08	20.18
	心土	3.59	51.08	21.54

第5表の示す如く、どの土粒区分においても最小と最大との開きは非常に大きく、殊に粘土に於いては、作土心土ともに約11~14倍の開きが認められる。このことは土壌の理化学的性質全般に大きな差違のあることを示すのである。平均的に見るときは、粘土含量は作土、心土ともに12.5~25.0%の中に入るから、両者いずれも砂壤土に属するのである。

また、前表にもとずいて、畑土壌における機械的組成をとりまとめれば、第6表の如くなる。

第6表の示す如く、どの土粒区分においても、最小と最大との間には非常に大きな開きがある。殊に、粘土に

第6表 畑土壌の機械的組成〔その2〕

土粒	土層	最小	最大	平均
粗砂	作土	1.79	93.63	28.61
	心土	4.37	92.14	27.55
細砂	作土	2.78	50.30	23.87
	心土	4.86	53.23	25.70
微砂	作土	1.80	30.25	17.98
	心土	1.40	25.41	16.85
粘土	作土	1.75	64.89	29.67
	心土	1.60	70.27	30.30

については、約37~44倍の開きがあるのである。このことは、土壌の理化学的性質全般に大きな差違のあることを示すものである。平均的にみるときは、作土、心土ともに、25.0~37.5%の中に入るから両者いずれも、壤土に属するのである。

以上の機械的分析の成績を総合すれば、水田土壌は平均的に、畑土壌に比し、やや砂を多く含んでいて、砂壤土に属するのである。畑土壌は平均的に30%前後の粘土を含有するが、壤土に属し、まず標準的土壌であると称することが出来る。

上にのべたように、土粒の各区分ともに、その最小と最大との開きが非常に大きいので、つぎに度数分布表を作って、大部分の土壌がどちらの方向にかたよっているかを見ることにした。

第7表 水田土壌における機械的組成分の分布表

土 粒	土層	含 有 量 (%)										調査点数
		0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	
粗 砂	作土	9	10	12	8	8	2	3	1			53
	心土	10	9	10	6	9	5	1	3			
細 砂	作土	1	7	17	17	7	3		1		53	
	心土		11	19	15	5	2		1			
微 砂	作土	6	22	21	4						53	
	心土	5	22	25	1							
粘 土	作土	9	18	18	4	3	1				53	
	心土	11	15	12	10	4	1					

第7表によって、次の事実を知ることが出来る。

粗砂について、水田作土においては調査点数（53点）のうち59%（31点）は0~30%（平均15%）の間に分布しているから、水田作土の多くは、粗砂の量が少ない部類に属しているのである。水田心土においては、調査点数（53点）のうち57%（29点）は0~30%（平均15%）の間に分布しているから、水田心土の多くは、粗砂の少ない部類に属しているのである。この点は水田作土と一致している。

細砂について、水田作土においては、調査点数（53点）のうち64%（34点）が20~40%（平均30%）の間にあるから、水田作土の多くは、細砂のやや少ない部類に属しているのである。水田心土においては、調査点数（53点）のうち64%（34点）が20~40%（平均30%）の間にあるから、水田心土の多くは、細砂のやや少ない部類に属しているのである。

微砂については、水田作土においては、調査点数（53点）のうち81%（43点）は10~30%（平均20%）の間にあるから、水田作土の多くは、微砂の少ない部類に属している。水田心土においては、調査点数（53点）のうち89%（47点）は10~30%（平均20%）の間にあるから、水田心土の多くは、微砂の少ない部類に属している。この点は水田作土とよく一致している。

粘土について、水田作土においては、調査点数（53点）のうち68%（43点）は10~30%（平均20%）の間にあるから、水田作土の多くは、粘土の少ない部類に属している。水田心土においては、調査点数（53点）のうち90%（48点）は0~40%（平均20%）の間にあるから、水田心土の大多数は粘土の少ない部類に属するのである。

要するに水田土壌の多くは微砂や粘土の如き細微な土粒を含むことが少ないのである。

第8表 畑土壌における機械的組成分の分布表

土 粒	土層	含 有 量 (%)										調査点数
		0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	
粗 砂	作土	6	5	5	3	3			2		1	25
	心土	7	6	3	4	2			1	1	1	
細 砂	作土	2	7	10	5		1					25
	心土	2	6	8	6	2	1					
微 砂	作土	3	14	7	1						25	
	心土	4	12	9								
粘 土	作土	3	5	6	3	6	1	1			25	
	心土	3	4	6	6	3	1	1	1			

第8表によって、次の事実を知ることが出来る。

粗砂について、畑作土においては調査点数（25点）のうち64%（16点）は0~30%（平均15%）の間に分布しているから、畑作土の多くは粗砂の少ない部類に属して

いる。畑心土においては、調査点数（25点）のうち52%（13点）は0~20%（平均10%）の間に分布しているから、畑心土の多くは、粗砂の少ない部類に属している。この点は畑作土によく一致している。細砂について、畑

作土においては、調査点数 (25点) のうち68% (17点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、畑作土の多くは、細砂の少ない部類に属している。

畑心土においては、調査点数 (25点) のうち80% (20点) は10~40% (平均25%) の間に分布しているから、畑心土の多くは、細砂のやや少ない部類に属しているのである。この点は水田作土と心土とによく一致している。

微砂について、畑作土においては、調査点数 (25点) のうち84% (21点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、畑作土の多くは、微砂の少ない部類に属している。畑心土においては、調査点数 (25点) のうち84% (21点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、畑心土の多くは、微砂の少ない部類に属しているのである。この点は畑作土と全く同様である。

粘土について、畑作土においては、調査点数 (25点) のうち44% (11点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、畑作土の多くは、粘土の少ない部類に属している。畑心土においては、調査点数 (25点) のうち48% (12点) は20~40% (平均30%) の間に分布しているから、畑心土の多くは、粘土がやや少ない部類に属しているのである。

耕作地 (水田および畑の合計) における機械的組成については、次のことが認められる。

粗砂について、作土においては、調査点数 (78点) のうち、その60% (47点) は0~30% (平均15%) の間に分布しているから、作土の多くは、粗砂の少ない部類に属している。心土においては、その調査点数 (78点) のうち、その41% (32点) は0~20% (平均10%) の間に分布しているから、心土の多くは粗砂の少ない部類に属しているのである。

細砂について、作土においては、調査点数 (78点) のうち、その63% (49点) は20~40% (平均30%) の間に分布しているから、作土の多くは、細砂のやや少ない部類に属している。心土においては、調査点数 (78点) のうち、その62% (48点) は20~40% (平均30%) の間に分布しているから、心土の多くは、細砂がやや少ない部類に属している。この点は作土とよく一致している。

微砂について、作土においては、調査点数 (78点) のうち、その82% (94点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、作土の多くは、微砂の少ない部類に属している。心土においては、調査点数 (78点) のうち、その87% (68点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、心土の多くは、微砂の少ない部類に属している。この点については、作土とよく一致している。

粘土について、作土においては、調査点数 (78点) の

うち、その60% (47点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、作土の多くは、粘土の少ない部類に属している。心土においては、調査点数 (78点) のうち、その47% (37点) は10~30% (平均20%) の間に分布しているから、心土の多くは、粘土の少ない部類に属しているのである。この点は作土とよく一致している。

4. 真比重について

土壌の真比重は土壌を構成する各鉱物の含有量と比重とによってちがう。純鉱物質土壌は大部分が石英 (比重2.6~2.7) と長石 (比重2.57) であるから、土壌の比重は差が少く、たいていは2.6~2.7である。

土壌有機物の比重は1.2~1.7であるから、有機物の含有量がますにつれて、土壌の比重は小さくなる。これに反して酸化鉄 (比重4.0~5.3) の量がますほど、土壌の比重は大きくなってくる。

水田および畑土壌における真比重は第9表、第10表のとおりである。

第9表 水田土壌の真比重

土壌番号	土層	真比重	土壌番号	土層	真比重	土壌番号	土層	真比重
1	作土	2.61	501	作土	2.59	803	作土	2.61
	心土	2.63		心土	2.62		心土	2.63
2	作土	2.54	502	作土	2.55	804	作土	2.53
	心土	2.53		心土	2.63		心土	2.64
3	作土	2.56	503	作土	2.57	805	作土	2.55
	心土	2.21		心土	2.60		心土	2.61
4	作土	2.62	601	作土	2.56	806	作土	2.60
	心土	2.64		心土	2.65		心土	2.60
5	作土	2.60	602	作土	2.55	807	作土	2.68
	心土	2.70		心土	2.64		心土	2.59
6	作土	2.45	603	作土	2.60	901	作土	2.57
	心土	2.66		心土	2.64		心土	2.62
7	作土	2.61	604	作土	2.01	1301	作土	2.04
	心土	2.60		心土	2.61		心土	2.46
8	作土	2.63	605	作土	2.61	1302	作土	2.82
	心土	2.60		心土	2.66		心土	2.39
9	作土	2.51	606	作土	2.50	1303	作土	2.25
	心土	2.50		心土	2.64		心土	2.36
10	作土	2.40	607	作土	2.54	1304	作土	2.31
	心土	2.60		心土	2.57		心土	2.32
11	作土	2.67	801	作土	2.64	1305	作土	2.39
	心土	2.63		心土	2.58		心土	2.39
12	作土	2.62	802	作土	2.47	1306	作土	2.25
	心土	2.66		心土	2.62		心土	2.25

1307	作土 心土	3.02 2.49	1313	作土 心土	2.43 2.46	1602	作土 心土	2.61 2.65
1308	作土 心土	2.47 2.24	1314	作土 心土	2.39 2.47	1603	作土 心土	2.56 2.56
1309	作土 心土	2.37 2.44	1315	作土 心土	2.40 2.46	1604	作土 心土	2.50 2.58
1310	作土 心土	2.23 2.49	1316	作土 心土	2.45 2.44	1605	作土 心土	2.71 2.62
1311	作土 心土	2.40 2.45	1317	作土 心土	2.54 2.47	1606	作土 心土	2.63 2.66
1312	作土 心土	2.38 2.39	1601	作土 心土	2.44 2.56	平均	作土 心土	2.51 2.54

653	作土 心土	2.63 2.64	1651	作土 心土	2.59 2.62
851	作土 心土	2.67 2.66	1652	作土 心土	2.57 2.62
852	作土 心土	2.59 2.61	1653	作土 心土	2.56 2.66
853	作土 心土	2.69 2.70	1654	作土 心土	2.72 2.72
854	作土 心土	2.75 2.82	1655	作土 心土	2.06 2.70
855	作土 心土	2.82 2.67	平均	作土 心土	2.61 2.66

第10表 畑土壌の真比重

土壌番号	土 層	真比重	土壌番号	土 層	真比重
51	作土 心土	2.53 2.41	62	作土 心土	2.77 2.78
52	作土 心土	2.62 2.60	63	作土 心土	2.62 2.71
53	作土 心土	2.59 2.63	64	作土 心土	2.65 2.70
58	作土 心土	2.57 2.38	65	作土 心土	2.67 2.60
59	作土 心土	3.46 2.74	151	作土 心土	2.60 2.80
60	作土 心土	2.64 2.74	651	作土 心土	2.61 2.62
61	作土 心土	2.61 2.58	652	作土 心土	2.62 2.67

第9表、第10表の示す如く、水田土壌における真比重は、作土においては2.01~2.82、平均2.51であって、心土においては、2.21~2.66、平均2.54である。また、畑土壌における真比重は、作土においては、2.06~2.82、平均2.61であって、心土においては、2.38~2.82、平均2.66である。

真比重は土壌成分である鉱物の種類と量により、有機物の含有量により、まちまちであって一定ではないが、これまでの成績によれば、日本耕作地土壌の真比重は、2.390~2.875、平均2.619である。上記の島根県の水田および畑土壌についてみると、水田土壌の真比重は作土、心土ともに、日本耕作地土壌よりも小さいが、畑土壌においては、作土、心土ともに、日本耕作地土壌よりも大きいのである。また水田土壌の真比重は作土、心土ともに、畑土壌のものよりも小さい。

さらに、真比重の分布状態を示せば、第11表のとおりである。

第11表 真 比 重 の 分 布 表

水田、畑の別	土 層	真 比 重 の 区 分											調査点数
		2.00 ~2.10	2.10~ 2.20	2.20~ 2.30	2.30~ 2.40	2.40~ 2.50	2.50~ 2.60	2.60~ 2.70	2.70~ 2.80	2.80~ 2.90	2.90~ 3.00	3.00~ 3.10	
水 田	作 土	2		3	5	9	16	15	1	1		1	53
	心 土			3	5	10	8	26	1				53
畑	作 土	1				1	7	12	3	1			25
	心 土				1	1	1	12	8	2			25
合 計 (水田+畑)	作 土	3		3	5	10	23	27	4	2		1	78
	心 土			3	6	11	9	38	9	2			78

第11表によれば、水田作土においては、調査点数 (53点) の内、その59% (31点) は、真比重が2.50~2.70 (平均2.60) の範囲内にあるから、日本耕作地土壌の平均真比重2.619よりもやや小さい。水田心土においては、調査点数 (53点) の内、その83% (44点) が2.40~2.70 (平均2.55) の範囲内にあるから水田作土に比して、いくぶん小さいのである。畑作土においては、調査点数 (25点) の内、その72% (19点) が2.50~2.70 (平均2.60) の範囲内にあるから、日本耕作地土壌 (2.619) に比しやや小さい。畑心土においては、調査点数 (25点) の内その80% (20点) が2.60~2.80 (平均2.70) の範囲内にあるから、畑作土に比し、やや大きいのである。

作土 (水田および畑の合計) においては、調査点数 (78点) のうち、その64% (50点) が、2.50~2.70 (平均2.60) の範囲内にあるから、日本耕作地土壌の平均真比重2.619よりもやや小さい。心土 (水田および畑の合計) においては、調査点数 (78点) のうち、その74% (58点) が、2.40~2.70 (平均2.55) であるから、作土よりもいくぶん小さい。

5. 仮比重

土壌の仮比重は、一定のものではなく、土壌の種類によってちがう。同じ土壌でも、状態を異にするとちがう。また、土壌の構造により、土壌粒子の配列により、有機物の含量により、土粒の形状などによって、変化するものである。自然状態における仮比重を知ることは土壌構造を知るために必要である。

仮比重は土壌の中に空気を混入している状態で測定するのであるから、真比重よりも小さい。

水田および畑土壌における仮比重は第12表、第13表のとおりである。

第12表 水田土壌の仮比重

土壌番号	土層	仮比重	土壌番号	土層	仮比重	土壌番号	土層	仮比重
1	作土 心土	1.15 1.18	7	作土 心土	1.11 1.15	501	作土 心土	1.13 1.23
2	作土 心土	1.19 1.25	8	作土 心土	1.10 1.13	502	作土 心土	1.19 1.19
3	作土 心土	1.04 1.08	9	作土 心土	1.10 1.10	503	作土 心土	1.03 1.16
4	作土 心土	1.05 1.18	10	作土 心土	1.03 1.16	601	作土 心土	0.96 1.06
5	作土 心土	1.19 1.23	11	作土 心土	1.06 1.11	602	作土 心土	0.96 1.01
6	作土 心土	1.15 1.20	12	作土 心土	1.06 1.21	603	作土 心土	0.96 1.02

604	作土 心土	1.04 1.10	1301	作土 心土	0.92 1.12	1313	作土 心土	1.07 1.12
605	作土 心土	1.03 1.06	1302	作土 心土	1.18 1.13	1314	作土 心土	1.07 1.17
606	作土 心土	0.91 1.01	1303	作土 心土	1.20 1.15	1315	作土 心土	1.00 1.12
607	作土 心土	1.01 1.04	1304	作土 心土	1.17 1.14	1316	作土 心土	1.16 1.40
801	作土 心土	0.87 0.96	1305	作土 心土	1.11 1.20	1317	作土 心土	1.26 1.24
802	作土 心土	0.82 0.92	1306	作土 心土	1.12 1.20	1601	作土 心土	0.94 1.37
803	作土 心土	1.05 1.14	1307	作土 心土	1.09 1.20	1602	作土 心土	1.28 1.28
804	作土 心土	1.02 1.17	1308	作土 心土	0.97 0.98	1603	作土 心土	1.10 1.17
805	作土 心土	1.09 1.16	1309	作土 心土	1.07 1.11	1604	作土 心土	0.93 0.98
806	作土 心土	0.86 0.99	1310	作土 心土	1.00 1.13	1605	作土 心土	0.96 1.00
807	作土 心土	1.02 0.91	1311	作土 心土	1.16 1.25	1606	作土 心土	0.98 1.01
901	作土 心土	1.10 1.24	1312	作土 心土	1.02 1.11	平均	作土 心土	1.06 1.13

第13表 畑土壌の仮比重

土壌番号	土層	仮比重	土壌番号	土層	仮比重
51	作土 心土	1.17 1.26	65	作土 心土	1.21 1.14
52	作土 心土	1.20 1.39	151	作土 心土	1.02 1.09
53	作土 心土	1.08 1.10	651	作土 心土	1.36 1.37
58	作土 心土	0.94 0.94	652	作土 心土	1.18 1.21
59	作土 心土	1.07 1.00	653	作土 心土	1.19 1.10
60	作土 心土	1.26 1.19	851	作土 心土	1.03 1.08
61	作土 心土	1.25 1.19	852	作土 心土	0.95 1.05
62	作土 心土	1.17 1.26	853	作土 心土	1.26 1.22
63	作土 心土	1.10 1.15	854	作土 心土	1.14 1.09
64	作土 心土	1.15 1.19	855	作土 心土	1.01 1.10

1651	作 心 土 土	1.11 1.04	1654	作 心 土 土	1.13 1.14
1652	作 心 土 土	1.12 1.17	1655	作 心 土 土	1.02 1.03
1653	作 心 土 土	0.91 1.04	平均	作 心 土 土	1.12 1.14

第12表、第13表の示す如く、水田土壌における仮比重は、作土においては0.82~1.19、平均1.06であって、心土においては、0.91~1.40、平均1.13である。また、畑土壌における仮比重は、作土においては、0.91~1.30平均1.12であって、心土においては、0.94~1.37、平均

1.14である。

仮比重は一定のものではなく、いろいろな因子によって変化するが、ふつうは1.2~1.4の間にある。日本の耕作地は一般に良く耕やされているので1.0とみなしてよいとされている。上記の島根県の水田および畑土壌についてみると、作土、心土とともに、平均1.06~1.14(全平均1.11)であって、1.0より大きいのである。このことは島根県における水田および畑土壌は他の日本耕作地土壌にくらべて密であると考えられる。

さらに、仮比重の分布状態を示せば、第14表の如くである。

第14表 仮 比 重 の 分 布 表

水田、畑の別	土層	仮 比 重 の 区 分							調査点数	
		0~0.80	0.80~0.90	0.90~1.00	1.00~1.10	1.10~1.20	1.20~1.30	1.30~1.40		1.40~1.50
水 田	作土		2	11	20	17	3			53
	心土			6	8	25	12	1	1	53
畑	作土			3	6	10	5	1		25
	心土			1	8	10	4	2		25
合 計 (水田+畑)	作土		2	14	26	27	8	1		78
	心土			7	16	35	16	3	1	78

第14表によれば、水田作土においては、調査点数(53点)の内、70%(37点)は、仮比重が1.00~1.20(平均1.10)の範囲内にあるから、日本耕作地土壌の平均仮比重1.0よりやや大である。水田心土においては、調査点数(53点)の内、その70%(37点)は、仮比重が、1.10~1.30(平均1.20)の範囲内にあるから、水田作土に比し、さらに大きいのである。

畑作土においては、調査点数(25点)のうち、その64%(16点)が1.00~1.20(平均1.10)の範囲内にあるから、日本耕作地土壌の平均仮比重1.0よりもや大きい。畑心土においては、調査点数(25点)のうち、その72%(18点)が1.00~1.20(平均1.10)の範囲内にあるから、畑作土と同じ傾向にあるのである。

作土(水田および畑の合計)においては調査点数(78点)のうち、その68%(53点)が1.00~1.20(平均1.10)の範囲内にあるから、日本耕作地土壌の平均仮比重1.0よりもや大きい。心土(水田および畑の合計)においては調査点数(78点)のうち、その85%(66点)が、1.00~1.30(平均1.15)の範囲であるから、作土よりもさらに大きいのである。

6. 孔隙量について

孔げき量とは土壌100グラムに対する孔げきのパーセ

ントである。土壌粒子の形はもちろん、土壌の孔げき量は土壌の水分により、土壌の構造により、土粒の配列の粗密により、有機物や石灰の含有量などによって、著しくちがうものである。水田および畑土壌における孔げき量は第15表、第16表のとおりである。

第15表 水田土壌の孔隙量

土壌番号	土層	孔隙量(%)	土壌番号	土層	孔隙量(%)	土壌番号	土層	孔隙量(%)
1	作土	55.96	8	作土	58.15	503	作土	60.76
	心土	55.19		心土	56.46		心土	55.47
2	作土	53.23	9	作土	56.24	601	作土	62.49
	心土	50.60		心土	55.84		心土	59.99
3	作土	59.42	10	作土	57.15	602	作土	62.35
	心土	56.55		心土	55.37		心土	61.74
4	作土	59.93	11	作土	60.30	603	作土	63.08
	心土	55.24		心土	57.78		心土	61.30
5	作土	54.17	12	作土	59.44	604	作土	60.07
	心土	54.48		心土	54.47		心土	57.85
6	作土	53.04	501	作土	56.43	605	作土	60.56
	心土	54.91		心土	53.11		心土	60.09
7	作土	57.82	502	作土	53.41	606	作土	63.63
	心土	55.71		心土	54.82		心土	58.33

607	作土 心土	60.15 59.51	1303	作土 心土	46.85 51.30	1314	作土 心土	55.18 52.87
801	作土 心土	66.86 62.82	1304	作土 心土	49.17 50.69	1315	作土 心土	51.00 54.61
802	作土 心土	66.78 64.86	1305	作土 心土	53.51 49.99	1316	作土 心土	52.65 49.02
803	作土 心土	59.67 56.52	1306	作土 心土	50.42 47.72	1317	作土 心土	50.51 49.93
804	作土 心土	59.73 55.61	1307	作土 心土	63.99 51.78	1601	作土 心土	61.40 47.23
805	作土 心土	57.30 55.42	1308	作土 心土	60.51 56.22	1602	作土 心土	50.91 51.61
806	作土 心土	67.59 61.89	1309	作土 心土	55.10 54.51	1603	作土 心土	57.02 54.21
807	作土 心土	61.89 64.88	1310	作土 心土	55.01 54.44	1604	作土 心土	62.81 62.03
901	作土 心土	57.16 52.78	1311	作土 心土	51.48 49.21	1605	作土 心土	64.60 61.79
1301	作土 心土	58.12 54.60	1312	作土 心土	57.16 53.65	1606	作土 心土	62.66 62.11
1302	作土 心土	58.25 52.64	1313	作土 心土	59.77 54.46	平均	作土 心土	57.98 55.59

第16表 畑土壌の孔隙量

土壌番号	土 層	孔隙量 (%)	土壌番号	土 層	孔隙量 (%)
51	作 土	53.46	58	作 土	63.33
	心 土	47.61		心 土	60.41
52	作 土	54.29	59	作 土	56.34
	心 土	46.61		心 土	63.59
53	作 土	58.36	60	作 土	51.82
	心 土	58.16		心 土	56.51

第17表 孔隙量の分布表

水田、畑 の別	土層	孔隙量の区分 (%)								調査点数
		40~45	45~50	50~55	55~60	60~65	65~70	70~75	75~80	
水 田	作土		2	11	21	16	3			53
	心土		6	20	17	10				
畑	作土		1	7	10	7				25
	心土		3	4	12	6				
合 計 (水田+畑)	作土		3	18	31	23	3			78
	心土		9	24	29	16				

この17表によれば、水田作土においては調査点数 (53点) の内の70% (37点) は、孔隙量が55~65% (平均60%) の範囲内にあるから、日本土壌の粗なる状態にお

61	作 土 心 土	52.24 54.11	852	作 土 心 土	63.47 59.85
62	作 土 心 土	57.71 54.85	853	作 土 心 土	53.09 54.68
63	作 土 心 土	58.10 57.80	854	作 土 心 土	58.53 59.46
64	作 土 心 土	56.61 55.96	855	作 土 心 土	64.16 58.87
65	作 土 心 土	54.81 56.32	1651	作 土 心 土	57.22 60.24
151	作 土 心 土	60.77 61.03	1652	作 土 心 土	56.41 55.29
651	作 土 心 土	47.83 47.78	1653	作 土 心 土	64.48 60.96
652	作 土 心 土	55.02 54.73	1654	作 土 心 土	58.50 58.03
653	作 土 心 土	54.73 58.36	1655	作 土 心 土	61.58 61.78
851	作 土 心 土	61.62 59.43	平均	作 土 心 土	57.39 56.90

第15表、第16表の示す如く水田土壌における孔隙量は、作土においては53.04~66.86%、平均57.98%であって、心土においては49.02~64.88%、平均55.59%である。

また、畑土壌における孔隙量は、作土においては、47.83~64.48%、平均57.39%であって、心土においては、46.61~63.59%、平均56.90%である。

日本の土壌の孔隙量は42~75%、平均58%であるから、島根県の土壌は水田、畑ともに、これよりもいくぶん少ないという程度である。

さらに、孔隙量の多少による分布表を作れば、第17表のとおりである。

ける平均孔隙量60%と一致している。水田心土においては調査点数 (53点) の内の70% (37点) は、孔隙量が50~60% (平均55%) の範囲内にあるから、日本土壌

の密なる状態における平均孔げき量 55%によく一致している。心土の構造は密であって作土の構造は粗であるという事実ともよく一致している。

畑作土においては調査点数 (25点) の内の96% (24点) は、孔げき量が50~65% (平均57%) の範囲内にあるから、日本土壌の粗なる状態における平均孔げき量60%よりもやや少い。畑心土においては、その調査点数(25点) の内の 52% (18点) は、孔げき量が55~65% (平均 60%) の範囲内にあるから、日本土壌の密なる状態における平均孔げき量55%に比して、やや大きいという程度である。

作土 (水田および畑の合計) においては調査点数 (78点) のうち、その69% (54点) が55~65% (平均60%) の範囲にあるから、日本土壌の平均孔げき量58%よりも、いくぶん多いという程度である。心土 (水田および畑の合計) においては、調査点数 (78点) のうち、その68% (53点) が50~60% (平均55%) の範囲内にあるから、作土よりもさらに少ないのである。

7. 容水量について

容水量とは、土壌が重力に反して吸収保持する水分の量であるから、作物の生育と密接な関係にある。作物がしおれることの難易は、土壌中の水分量によってちがいが、土壌の水分保持力は、土壌の種類によってちがうから、容水量を知ることが、作物栽培上、意義の深いことである。容水量は一定のものではなくて、粘土粒子の含有割合により、土壌の構造により、有機物の如き吸収物質の多少により、異なるのである。

水田および畑土壌における容水量は第18表、第19表のとおりである。

第18表 水田土壌の容水量

土壌番号	土層	容水量	土壌番号	土層	容水量	土壌番号	土層	容水量
1	作土 心土	51.82 45.17	8	作土 心土	52.51 46.63	503	作土 心土	60.30 48.89
2	作土 心土	46.72 37.74	9	作土 心土	50.98 49.68	601	作土 心土	61.26 57.18
3	作土 心土	53.53 51.77	10	作土 心土	55.79 45.74	602	作土 心土	55.22 58.37
4	作土 心土	51.86 44.64	11	作土 心土	50.82 48.84	603	作土 心土	62.81 60.39
5	作土 心土	52.46 41.35	12	作土 心土	47.35 42.88	604	作土 心土	59.40 50.54
6	作土 心土	47.94 43.43	501	作土 心土	45.21 41.66	605	作土 心土	52.52 56.79
7	作土 心土	54.18 47.87	502	作土 心土	39.49 43.69	606	作土 心土	62.99 53.23

607	作土 心土	59.68 53.77	1303	作土 心土	41.46 44.26	1314	作土 心土	46.69 40.44
801	作土 心土	64.65 54.68	1304	作土 心土	45.86 44.68	1315	作土 心土	46.01 46.08
802	作土 心土	58.44 54.95	1305	作土 心土	43.27 42.28	1316	作土 心土	36.45 43.39
803	作土 心土	59.62 49.72	1306	作土 心土	45.75 46.95	1317	作土 心土	34.09 39.45
804	作土 心土	59.10 51.37	1307	作土 心土	52.77 44.71	1601	作土 心土	58.53 28.51
805	作土 心土	49.07 46.27	1308	作土 心土	54.90 55.16	1602	作土 心土	35.79 31.62
806	作土 心土	58.99 58.84	1309	作土 心土	51.10 45.76	1603	作土 心土	49.91 44.04
807	作土 心土	58.44 61.60	1310	作土 心土	52.47 47.04	1604	作土 心土	61.43 57.97
901	作土 心土	50.55 40.83	1311	作土 心土	39.59 40.25	1605	作土 心土	63.73 61.96
1301	作土 心土	54.82 50.76	1312	作土 心土	49.83 44.13	1906	作土 心土	60.76 58.83
1302	作土 心土	36.50 44.34	1313	作土 心土	40.69 31.47	平均	作土 心土	51.62 47.69

〔註〕 容水量は重量%で示す。

第19表 畑土壌の容水量

土壌番号	土層	容水量	土壌番号	土層	容水量
51	作土 心土	42.63 36.13	65	作土 心土	42.57 42.07
52	作土 心土	32.34 25.89	151	作土 心土	49.30 46.04
53	作土 心土	42.78 46.97	651	作土 心土	25.72 23.28
58	作土 心土	54.07 66.59	652	作土 心土	43.19 41.04
59	作土 心土	47.19 57.22	653	作土 心土	40.04 39.63
60	作土 心土	38.42 34.81	851	作土 心土	59.05 57.50
61	作土 心土	37.71 36.62	852	作土 心土	62.36 56.27
62	作土 心土	42.54 35.23	853	作土 心土	39.68 38.79
63	作土 心土	44.25 45.39	854	作土 心土	45.52 45.99
64	作土 心土	44.25 39.78	855	作土 心土	53.03 49.09

1651	作心土	47.60 48.96	1654	作心土	50.78 47.39
1652	作心土	44.89 42.00	1655	作心土	55.51 56.79
1653	作心土	61.89 54.31	平均	作心土	45.97 44.55

〔註〕 容水量は重量%で示す

第18表, 第19表の示す如く, 水田土壌における容水量は, 作土においては, 34.09~64.65%, 平均51.62%であって, 心土においては, 28.51~61.91%, 平均47.69%である。

また, 畑土壌における容水量は, 作土においては, 25.72~61.89%, 平均 45.97%であって, 心土において

は, 23.28~66.59%, 平均44.55%である。

土壌の容水量はいろいろな因子によって左右されるが, とくに強力な因子は有機物の含量である。砂質土壌の容水量は20%くらいであるが, 腐植に富む粘質土壌においては70%以上であり, 堆肥(泥)炭土においては200%以上に及ぶのである。

上記の島根県の水田および畑土壌についてみると, 水田土壌において, 作土の容水量(51.62%)が心土の容水量(47.69)よりも大きいのは, 作土の腐植(3.37%)が, 心土の腐植(2.52%)よりも多量であることと, よく一致する。この傾向は, 畑土壌においても同様である。

さらに, 容水量の分布状態を示せば, 第20表のとおりである。

第20表 容水量の分布表

水田, 畑の別	土層	容水量の区分 (重量%)										調査点数
		20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50~55	55~60	60~65	65~70	
水田	作土			1	5	3	11	15	10	8		53 53
	心土		1	2	2	17	13	8	7	3		
畑	作土		1	1	3	9	4	3	2	2		25 25
	心土	1	1	1	6	3	7	1	4	1		
合計 (水田+畑)	作土		1	2	8	12	15	18	12	10		78 78
	心土	1	2	3	8	20	20	9	11	3	1	

第20表によれば, 水田作土においては, 調査点数(53点)のうち, その68%(36点)は, 容水量が45~60%(平均53%)の範囲内にあるから, 腐植質砂土(52.8%)に似ている。水田心土においては, 調査点数(53点)のうち, その57%(30点)は40~50%(平均45%)の範囲内にあるから, 水田作土よりも劣っている。

畑作土においては, 調査点数(25点)のうち, その76%(19点)が35~55%(平均45%)の範囲内にあるから, 水田心土によく似ている。畑心土においては, 調査点数(25点)のうち, その64%(16点)が35~50%(平均43%)の範囲内にあるから, 畑作土よりも小さい。

作土(水田および畑の合計)においては, 調査点数(78点)のうち, その43%(33点)は45~55%(平均50%)の範囲内にある。

心土(水田および畑の合計)においては, 調査点数(78点)のうち, その51%(40点)が40~50%, 平均45%の範囲内にあるから, 畑作土よりも小さいのである。

8. 窒素の含量について

土壌中における窒素形態を大別すれば, 無機態と有機態とに分けることができるが, 窒素量の多少は直接収量

と密な関係を持つので, 土壌中の窒素量を測定することは, 地力判定上, きわめて重要なことである。

水田および畑土壌における窒素含量は第21表, 第22表のとおりである。

第21表 水田土壌の窒素量

土壌番号	土層	窒素(%)	土壌番号	土層	窒素(%)	土壌番号	土層	窒素(%)
1	作土	0.17	8	作土	0.21	503	作土	0.18
	心土	0.12		心土	0.12		心土	0.10
2	作土	0.22	9	作土	0.26	601	作土	0.19
	心土	0.18		心土	0.23		心土	0.17
3	作土	0.26	10	作土	0.23	602	作土	0.20
	心土	0.26		心土	0.20		心土	0.19
4	作土	0.19	11	作土	0.13	603	作土	0.11
	心土	0.12		心土	0.19		心土	0.16
5	作土	0.19	12	作土	0.29	604	作土	0.14
	心土	0.06		心土	0.23		心土	0.14
6	作土	0.18	501	作土	0.16	605	作土	0.17
	心土	0.09		心土	0.09		心土	0.14
7	作土	0.17	502	作土	0.18	606	作土	0.34
	心土	0.16		心土	0.10		心土	0.15

607	作土 心土	0.23 0.21	1303	作土 心土	0.20 0.17	1314	作土 心土	0.13 0.05
801	作土 心土	0.29 0.18	1304	作土 心土	0.16 0.16	1315	作土 心土	0.14 0.05
802	作土 心土	0.24 0.17	1305	作土 心土	0.18 0.15	1316	作土 心土	0.11 0.03
803	作土 心土	0.22 0.13	1306	作土 心土	0.20 0.17	1317	作土 心土	0.10 0.10
804	作土 心土	0.29 0.24	1307	作土 心土	0.12 0.09	1601	作土 心土	0.22 0.08
805	作土 心土	0.14 0.08	1308	作土 心土	0.13 0.12	1602	作土 心土	0.12 0.06
806	作土 心土	0.26 0.20	1309	作土 心土	0.10 0.07	1603	作土 心土	0.23 0.21
807	作土 心土	0.10 0.26	1310	作土 心土	0.16 0.12	1604	作土 心土	0.35 0.25
901	作土 心土	0.19 0.06	1311	作土 心土	0.12 0.09	1605	作土 心土	0.23 0.20
1301	作土 心土	0.13 0.11	1312	作土 心土	0.13 0.10	1606	作土 心土	0.21 0.14
1302	作土 心土	0.14 0.12	1313	作土 心土	0.10 0.09	平均	作土 心土	0.19 0.14

59	作心 土土	0.20 0.21	851	作心 土土	0.23 0.14
60	作心 土土	0.21 0.22	852	作心 土土	0.23 0.27
61	作心 土土	0.14 0.18	853	作心 土土	0.09 0.07
62	作心 土土	0.21 0.19	854	作心 土土	0.17 0.12
63	作心 土土	0.29 0.22	855	作心 土土	0.04 0.09
64	作心 土土	0.25 0.20	1651	作心 土土	0.24 0.22
65	作心 土土	0.15 0.22	1652	作心 土土	0.23 0.16
151	作心 土土	0.18 0.13	1653	作心 土土	0.25 0.17
651	作心 土土	0.07 0.04	1654	作心 土土	0.12 0.13
652	作心 土土	0.20 0.08	1655	作心 土土	0.32 0.15
653	作心 土土	0.13 0.13	平均	作心 土土	0.19 0.15

第22表 畑土壌の窒素量

土壌番号	土層	窒素量 (%)	土壌番号	土層	窒素量 (%)
51	作心 土土	0.19 0.12	53	作心 土土	0.16 0.12
52	作心 土土	0.08 0.03	58	作心 土土	0.30 0.24

第21表、第22表の成績によれば、水田土壌においては、作土の窒素量は0.10~0.35%、平均0.19%であって、心土の窒素量は0.03~0.21%、平均0.14%である。

畑土壌においては、作土の窒素量は0.04~0.32%、平均0.19%であって、心土の窒素量は0.03~0.24、平均0.15%である。

さらに、窒素量の多少によって、分布状態を示せば、第23表のとおりである。

第23表 窒素量の分布表

水田・畑の別	土層	窒素量の区分 (%)								調査点数
		0~0.10	0.10~0.15	0.15~0.20	0.20~0.25	0.25~0.30	0.30~0.35	0.35~0.40		
水田	作心 土土	14	18 15	14 13	13 8	6 3		2	53 53	
	作心 土土	4 5	3 7	5 5	8 7	3 1	2		25 25	
合計 (水田+畑)	作心 土土	4 19	21 22	19 18	21 15	9 4	2	2	78 78	

第23表によれば、水田作土においては、調査点数(53点)のうち、その60%(32点)は0.10~0.20%(平均0.15%)の範囲内にあるから、水田作土の多くは、窒素に富むとは認められない。

水田心土においては、調査点数(53点)のうち、その55%(29点)は0~0.15%(平均0.08%)の範囲内にあ

るから、水田心土の多くは、はなはだ少量であると云わねばならない。

畑作土においては、調査点数(25点)のうち、その52%(13点)は0.15~0.25%(平均0.20%)の範囲内にあるから、畑作土の多くは、窒素に富むとは認められない。

畑心土においては、調査点数(25点)のうち、その96

% (24点) は0~0.25% (平均0.13%) の範囲内にあるから、畑心土のほとんど全部は極めて少量であると云わねばならない。

作土 (水田および畑の合計) においては、調査点数 (78点) のうち、その80% (61点) は窒素が0.10~0.25% (平均0.18%) の範囲内にある。著者等の一人 (三須) が調査したところによると、日本耕作地 (水田および畑) の全窒素量は0.37%である。これにくらべると、島根県耕作地の窒素は、はなはだ少なく、全国平均の46%に相当するに過ぎない。将来一層の多収を望むならば、更に多量の窒素を施用すべきである。

心土 (水田および畑の合計) においては、調査点数のうち、その76% (59点) は窒素が0~0.20% (平均0.10%) の範囲内にあるから、きわめて少量であると云わねばならない。

9. 腐植の含量について

土壌中の腐植含量は作物の収穫に大きな影響を持っている。腐植は土壌の理学的、化学的ならびに微生物学的性質に至大な関係を持つ物質であるから、土壌中に腐植の量を増加することは、土壌のあらゆる性質を改善して多収獲をきたすもとなる。土壌における腐植含量は土壌の種類によって著しく異なる。だから、土壌中の腐植量を調査することが、土壌性質の研究上にも、生産増強の上からも、必須なことである。

水田および畑心土における腐植含量は第24表、第25表のとおりである。

第24表 水田土壌の腐植量

土壌番号	土層	腐植 (%)	土壌番号	土層	腐植 (%)	土壌番号	土層	腐植 (%)
1	作土 心土	2.88 2.27	9	作土 心土	4.37 4.18	602	作土 心土	4.44 3.68
2	作土 心土	3.46 3.07	10	作土 心土	3.86 2.58	603	作土 心土	4.31 4.08
3	作土 心土	5.39 5.09	11	作土 心土	2.54 2.44	604	作土 心土	2.91 2.29
4	作土 心土	3.05 2.14	12	作土 心土	5.33 4.29	605	作土 心土	3.44 2.62
5	作土 心土	3.23 0.65	501	作土 心土	2.55 1.59	606	作土 心土	6.34 3.32
6	作土 心土	2.61 1.08	502	作土 心土	3.47 1.84	607	作土 心土	4.71 4.18
7	作土 心土	3.03 2.42	503	作土 心土	2.70 1.57	801	作土 心土	4.76 2.74
8	作土 心土	3.09 2.19	601	作土 心土	4.74 3.61	802	作土 心土	4.35 3.03

803	作土 心土	3.09 2.03	1305	作土 心土	2.81 2.24	1315	作土 心土	3.05 1.46
804	作土 心土	4.47 3.27	1306	作土 心土	3.10 2.74	1316	作土 心土	1.97 0.34
805	作土 心土	2.43 1.34	1307	作土 心土	2.49 1.69	1317	作土 心土	1.68 1.78
806	作土 心土	4.44 4.20	1308	作土 心土	2.55 2.27	1601	作土 心土	4.03 1.49
807	作土 心土	1.27 4.66	1309	作土 心土	2.48 1.72	1602	作土 心土	2.02 1.14
901	作土 心土	3.01 1.06	1310	作土 心土	2.66 2.06	1603	作土 心土	4.43 3.60
1301	作土 心土	2.52 1.87	1311	作土 心土	2.97 1.76	1604	作土 心土	6.17 5.06
1302	作土 心土	2.52 2.09	1312	作土 心土	2.15 1.18	1605	作土 心土	4.34 3.74
1303	作土 心土	3.04 2.89	1313	作土 心土	1.97 1.85	1606	作土 心土	4.17 3.28
1304	作土 心土	2.67 2.68	1314	作土 心土	2.56 1.05	平均	作土 心土	3.37 2.52

第25表 畑心土の腐植量

土壌番号	土層	腐植 (%)	土壌番号	土層	腐植 (%)
51	作土 心土	3.98 3.97	652	作土 心土	1.95 1.53
52	作土 心土	1.13 0.50	653	作土 心土	2.68 2.38
53	作土 心土	2.51 1.86	851	作土 心土	2.68 1.73
58	作土 心土	9.53 4.45	852	作土 心土	3.38 3.55
59	作土 心土	6.85 4.47	853	作土 心土	1.53 1.03
60	作土 心土	6.86 4.58	854	作土 心土	2.26 1.37
61	作土 心土	5.03 2.17	855	作土 心土	1.51 1.20
62	作土 心土	2.45 3.60	1651	作土 心土	4.72 4.87
63	作土 心土	8.64 2.71	1652	作土 心土	4.36 3.22
64	作土 心土	7.44 4.65	1653	作土 心土	6.75 3.50
65	作土 心土	1.61 5.63	1654	作土 心土	2.84 2.46
151	作土 心土	4.72 3.19	1655	作土 心土	3.26 3.15
651	作土 心土	1.49 0.98	平均	作土 心土	4.01 2.91

第24表、第25表の成績によって、次のことを知ることが出来る。

水田土壌の作土における腐植量は1.27~6.34%、平均3.37%であるから、「腐植を含む」(腐植含量2~5%)の部類に属している。島根県における水田面積の69.6%

は「腐植を含む」と云う部類に属しているのであるから、著者等の調査成績も、平均的にはこの範囲を出ていない。水田土壌の心土における腐植量は0.65～5.09%、平均2.52%である。

また、畑土壌の作土における腐植量は1.13～9.53%、平均4.01%であるから、「腐植を含む」（腐植含量2～5%）の部類に属している。島根県における畑面積の55.4

%は「腐植を含む」と云う部類に属しているのであるから、著者等の調査成績も、平均的には、この範囲を出ていない。畑土壌の心土における腐植量は、0.50～5.63%、平均2.91%である。

さらに、腐植量の多少による分布表を作れば、第26表のとおりである。

第26表 腐植量の分布

水田,畑の別	土層	腐植量の区分 (%)										調査点数
		0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～8	8～9	9～10	
水田	作土		4	19	13	13	2	2				53
	心土	2	17	17	9	6	2				53	
畑	作土		6	6	3	3	1	3	1	1	1	25
	心土	2	6	4	7	5	1				25	
合計 (水田+畑)	作土		10	25	16	16	3	5	1	1	1	78
	心土	4	23	21	16	11	3				78	

第26表によれば、水田作土においては、調査点数（53点）のうち、85%（45点）は、腐植量が2～5%（平均3.5%）の範囲内にあるから、水田作土の多くは、「腐植を含む」（腐植含量2～5%）と云う部類に属している。島根県の水田面積の69.6%は「腐植を含む」と云う部類に属しているのである。

水田心土においては、調査点数（53点）のうち、64%（34点）は腐植量が1～3%（平均2%）の範囲内にあるから、水田心土の多くは、平均的には「腐植を含む以下」（腐植含量0～2%）の部類に属している。

畑作土においては、調査点数（25点）のうち、48%（12点）は腐植量が1～3%（平均2%）の範囲内にあるから、畑作土の多くは、平均的には、「腐植を含む以下」（腐植含量0～2%）の部類に属している。島根県における畑面積の29.8%は「腐植を含む以下」の部類に属しているのである。著者等の成績もこれとよく一致している。

畑心土においては、調査点数（25点）のうち、68%（17点）は腐植量が1～4%（平均2.5%）の範囲内にあるから、畑心土の多くは、平均的には、「腐植を含む」（腐植含量2～5%）の部類に属している。

作土（水田および畑の合計）においては、調査点数（78点）のうち、その78%（57点）の腐植量は、2～5%（平均3.5%）の範囲内にあるから、作土の多くは「腐植を含む」（腐植量2～5%）の部類に属している。島根県における耕作地（水田および畑の作土の合計）面積の62.5%は「腐植を含む」と云う部類に属している。著者等の成績はこれとよく一致している。

心土（水田および畑の合計）においては、調査点数（78点）のうち、その57%（44点）の腐植量は、1～3%（平均2.0%）の範囲内にあるから、心土の多くは、平均的には「腐植を含む以下」（腐植量0～2%）の部類に属している。

10. 置換酸度 (y₁) について

日本の如き湿潤地帯における土壌は、大多数が酸性反応を呈している、塩基性反応や中性反応を呈している土壌は全くないと云っても過言ではない。事実、日本の水田土壌も、畑土壌もともに94%は酸性土壌である。

土壌の酸性には、活酸性、加水酸性、置換酸性の3種あるが、なかんずく置換酸性は作物の収量に及ぼす影響が大きいので、実際問題として、古くから広く測定されているのである。

著者等は島根県の水田および畑土壌について、塩化カリ法（大工原法）にしたがって、規定塩化カリ液を加えて、置換酸度 (y₁) を定量した。その成績は第27表、第28表のとおりである。

第27表 水田土壌の置換酸度 (y₁)

土壌番号	土層	y ₁	土壌番号	土層	y ₁	土壌番号	土層	y ₁
1	作土	1.48	4	作土	10.21	7	作土	1.07
	心土	1.11		心土	8.73		心土	1.23
2	作土	1.82	5	作土	3.16	8	作土	0.50
	心土	1.97		心土	0.47		心土	0.20
3	作土	13.60	6	作土	1.91	9	作土	0.31
	心土	18.94		心土	0.25		心土	0.57

10	作 心 土	1.21 0.49	803	作 心 土	0.46 0.20	1310	作 心 土	0.78 2.56
11	作 心 土	1.39 1.14	804	作 心 土	0.42 0.40	1311	作 心 土	0.98 3.13
12	作 心 土	0.20 0.30	805	作 心 土	0.44 0.29	1312	作 心 土	12.65 1.28
501	作 心 土	1.05 0.62	806	作 心 土	5.48 4.19	1313	作 心 土	0.61 2.09
502	作 心 土	0.62 0.58	807	作 心 土	8.32 0.19	1314	作 心 土	0.95 6.28
503	作 心 土	0.59 0.31	901	作 心 土	0.51 0.33	1315	作 心 土	0.79 3.19
601	作 心 土	5.88 2.20	1301	作 心 土	2.55 1.62	1316	作 心 土	2.21 3.07
602	作 心 土	9.27 10.48	1302	作 心 土	2.60 3.09	1317	作 心 土	1.84 1.60
603	作 心 土	21.10 14.80	1303	作 心 土	2.06 2.89	1601	作 心 土	1.31 1.33
604	作 心 土	9.05 11.78	1304	作 心 土	1.32 2.06	1602	作 心 土	0.37 0.20
605	作 心 土	8.15 6.38	1305	作 心 土	6.03 8.28	1603	作 心 土	2.52 2.60
606	作 心 土	4.30 1.60	1306	作 心 土	2.10 6.18	1604	作 心 土	3.02 2.58
607	作 心 土	2.00 1.00	1307	作 心 土	0.69 3.33	1605	作 心 土	8.20 8.76
801	作 心 土	10.68 20.30	1308	作 心 土	2.64 6.71	1606	作 心 土	2.35 0.71
802	作 心 土	12.03 2.56	1309	作 心 土	5.78 10.15	平均	作 心 土	3.80 3.72

第28表 畑土壌の置換酸度 (y₁)

土壌番号	土 層	y ₁	土壌番号	土 層	y ₁
51	作 心 土	0.22 3.53	58	作 心 土	17.01 23.54
52	作 心 土	3.74 4.39	59	作 心 土	11.27 17.90
53	作 心 土	3.65 4.29	60	作 心 土	0.30 0.49

第29表 置 換 酸 度 (y₁) の 分 布 表

水田, 畑の別	土 層	置 換 酸 度 (y ₁) の 区 分									調査点数
		0 ~ 1	1 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 25	25 ~ 30	30 ~ 35	35 ~ 40	
水 田	作 土	16	22	9	5						53
	心 土	16	24	7	4	1	1				53
畑	作 土	14	6		1	3					25
	心 土	10	6	3	1	2	3			1	25
合 計 (水田+畑)	作 土	30	28	9	6	3	1				78
	心 土	26	30	10	5	3	4				78

61	作 心 土	0.20 0.20	852	作 心 土	19.12 9.12
62	作 心 土	0.30 0.59	853	作 心 土	1.40 9.28
63	作 心 土	0.40 0.20	854	作 心 土	0.42 6.66
64	作 心 土	1.29 10.19	855	作 心 土	0.31 0.35
65	作 心 土	35.60 20.57	1651	作 心 土	0.48 1.50
151	作 心 土	0.68 0.00	1652	作 心 土	0.73 0.68
651	作 心 土	0.00 0.20	1653	作 心 土	0.00 0.38
652	作 心 土	4.15 2.18	1654	作 心 土	0.20 0.30
653	作 心 土	16.70 21.35	1655	作 心 土	2.43 2.20
851	作 心 土	0.21 17.36	平均	作 心 土	4.83 6.30

第27表, 第28表の示す如く, 水田土壌の置換酸度は, 作土においては, 0.31~21.10, 平均3.80であって, 心土においては, 0.20~20.30, 平均3.71である。作土も心土も y₁ の値が3~6の間にあるから, 弱酸性に属している。日本全国の水田土壌の80%は中性または微酸性 (y₁ が3以下) である。また島根県水田土壌の55%は中性または微酸性であるが, 35%は弱酸性 (y₁ が3~6) である。

畑土壌の置換酸度は, 作土においては0~35.60, 平均4.83であって, 畑心土においては, 0~23.54%, 平均6.30である。だから, 畑作土は平均的には弱酸性 (y₁ が3~6) に属し, 畑心土は強酸性 (y₁ が6~15) に属している。日本全国の畑土壌の80%は弱酸性 (y₁ が3~6) である。島根県においては, 畑土壌の38%は中性または微酸性 (y₁ が3以下) に属し, 27%は弱酸性 (y₁ が3~6) に属し, 25%は強酸性 (y₁ が6~15) に属しているのである。

さらに, 置換酸度 (y₁) の分布状態を示せば, 第29表のとおりである。

日本全国の水田土壌の80% および島根県水田土壌の55%は、ともに中性または微酸性に属しているのである。

この第29表によれば、水田作土においては、調査点数(53点)のうち、72%(38点)は、置換酸度(y_1)が0~5(平均2.5)の間にあるから、中性または微酸性(y_1 が3以下)と称する部類に属している。

水田心土においては、調査点数(53点)のうち、76%(40点)が0~5(平均2.5)の間にあるから、中性または微酸性(y_1 が3以下)と称する部類に属している。

畑作土においては、調査点数(25点)のうち、80%(20点)が0~5(平均2.5)の間にあるから、中性または微酸性(y_1 が3以下)と称する部類に属している。日本全国の畑土壌の80%および島根県畑土壌の38%は、ともに中性または微酸性に属しているのである。

畑心土においては、調査点数(25点)のうち、64%(16点)が0~5(平均2.5)の間にあるから、中性または微酸性(y_1 が3以下)と称する部類に属している。

作土(水田および畑の合計)においては、調査点数(78点)のうち、74%(58点)は0~5(平均2.5)の間にあるから、中性または微酸性(y_1 が3以下)と称する部類に属している。

心土(水田および畑の合計)においては、調査点数(78点)のうち、72%(56点)が0~5(平均2.5)の間にあるから、中性または微酸性(y_1 が3以下)と称する部類に属している。

要するに、置換酸度(y_1)については、水田、畑、作土、心土ともに大多数は弱酸性以下のものであるから、土壌酸性を中和する目的で、とくに石灰を施用せねばならないと云う状態ではない。しかし、なかには極強酸性(y_1 が15以上)のものもあるから、これらに対しては、中和用石灰の施用は欠くことが出来ないのである。

11. 要 約

島根県下、主として出雲地区における水田土壌(53点)および畑土壌(25点)について分析した成績を要約すれば、次のとおりである。

1. 機械的組成成分および土性名は次のとおりである。

		粗砂	細砂	微砂	粘土	土性名
		(%)	(%)	(%)	(%)	
水田	作土	28.28	30.04	19.61	20.18	砂壤土
	心土	29.89	27.62	19.06	21.54	砂壤土
畑	作土	28.61	23.87	17.98	29.67	壤土
	心土	27.55	25.70	16.85	30.30	壤土
耕作地	作土	28.45	26.96	18.80	22.93	砂壤土
	心土	28.72	26.66	17.96	25.92	壤土

2. 真比重についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	2.51
	心土	2.54
畑	作土	2.61
	心土	2.66
耕作地	作土	2.56
	心土	2.60

3. 仮比重についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	1.06
	心土	1.13
畑	作土	1.12
	心土	1.14
耕作地	作土	1.09
	心土	1.13

4. 孔隙量についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	57.98(%)
	心土	55.59
畑	作土	57.39
	心土	56.90
耕作地	作土	57.65
	心土	56.12

5. 容水量についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	51.62(%)
	心土	47.69
畑	作土	45.97
	心土	44.55
耕作地	作土	48.80
	心土	47.25

6. 窒素含量についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	0.19(%)
	心土	0.14
畑	作土	0.19
	心土	0.15
耕作地	作土	0.19
	心土	0.15

7. 腐植含量についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	3.37(%)
	心土	2.52
畑	作土	4.01
	心土	2.91
耕作地	作土	3.69
	心土	2.72

8. 置換酸度(y_1)についての平均成績は次のとおりである。

水田	作土	3.80
	心土	3.72
畑	作土	4.83
	心土	6.30
耕作地	作土	4.32
	心土	5.01

文 献

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 島根県：農業改良宝典，1958. 2. 川村一水・船引真吾：農林土壌学，1960. 3. 三須英雄：肥科学 上卷，下卷，1949. | <ol style="list-style-type: none"> 4. 森田修二：土壌学汎論，1952. 5. 松尾孝雄：土壌学通論，1952. 6. 青木茂一：土壌と植生，1956. 7. 京都大学：農芸化学実験書第一卷，1957. 8. 船引真吾・青峰重範：撰新土壌実験法，1957. |
|--|---|

Summary

Some physical and chemical properties of the farm soils in Izumo district, were measured and the average results are as follows:

1. Mechanical analysis:

Soils	Coarse Sand	Fine Sand	Silt	Clay	Soil Class
Paddy	28.28 ^(%)	30.04 ^(%)	19.61 ^(%)	20.18 ^(%)	Sandy loam
Field	28.61	23.87	17.98	29.67	Loam

2. True specific gravity :

Paddy soils	2.51
Field soils	2.61

3. Apparent specific gravity :

Paddy soils	1.06
Field soils	1.12

4. Porosity :

Paddy soils	57.98%
Field soils	57.39%

5. Water capacity :

Paddy soils	51.62%
Field soils	45.97%

6. Total nitrogen :

Paddy soils	0.91%
Field soils	0.91%

7. Humus :

Paddy soils	3.37%
Field soils	4.01%

8. Exchange acidity (y_1) :

Paddy soils	3.80
Field soils	4.87