

土壌の理学的性質と耕耘の易耕性に関する試験研究

佐 藤 行 男

(宮 城 県 農 試)

1. 目 的

土壌の耕耘の難易は土壌の理学的性質と密接な関係があるので、この間の関係を究明する。

2. 試験経過の概要

1. 土性別の含有水分と理学的性質との調査・基礎試験として、4つの代表的な水田土壌を採集して粒度分析・塑性・突き固め試験を行った。その結果を第1～2表に示す。

第1表 塑性試験

土壌採取 番号	採 取 場 所	土 性	塑性 限界	液性 限界	塑性 指数	比 重 (15°C)
No. 1	江合川 堤防下	シルト質 ローム	36.7	58	21	2.603
No. 2	山の神 西側	"	36.0	65	29	2.453
No. 3	試験田 一区	砂質 ローム	37.3	74	37	2.394
No. 4	試験田 二区	シルト質 ローム	39.8	70	30	2.419

第2表 突き固め試験

土 壌 番 号	湿 潤 状 態		乾 燥 状 態	
	含水比	最大密度	含水比	最大密度
No. 1	32.5	1.72	26.0	1.32
No. 2	26.6	1.68	26.6	1.32
No. 3	35.7	1.72	34.0	1.27
No. 4	37.7	1.68	31.0	1.25

2. 土性別の含有水分と耕耘刃の切削エネルギーとの関係。

土壌の切削エネルギーについては、シャルピーの衝撃試験方法を応用した実験装置で耕深を一定にした場合、含有水分を変化させた時の切削エネルギーを調査した。

(1) 耕耘刃の切削に要するエネルギーE(kg-m)

$$E = \bar{W} \cdot L (\cos \beta - \cos \alpha) - ef$$

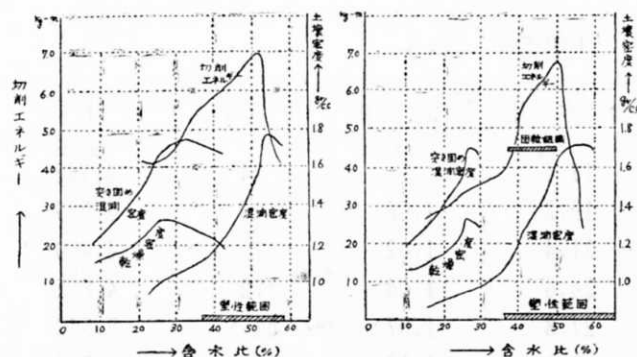
W=重錘部重量(10,163kg)

L=重錘部重心の回転半径(0.374m)

ef=摩擦などによる損失エネルギー($\alpha=173^\circ$ の時約
0.068 kg-m)

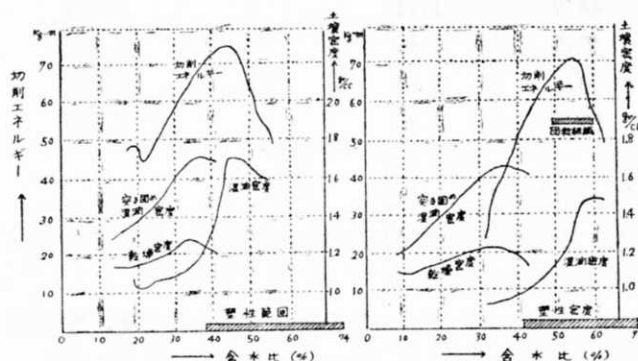
(2) 供試土壌の処理

供試土壌は風乾して篩別けし、鉄板製箱に入れ油圧プレスで10kg/cm²に押えて試験した。湿潤密度の測定には、直径15cm・高さ15mmの真鍮リングをプレス前に土壌に埋没し、プレス後に取り出してその重量を測定して計算により求めた。



土壌番号 No. 1

土壌番号 No. 2



土壌番号 No. 3

土壌番号 No. 4

第1図

土壌の含有水分の変化による切削エネルギーと(湿潤密度)の変化及び突き固めの試験による湿潤・乾燥密度の変化

3. 考 察

1. 水田土壌の理学的性質を追求するため、土質実験で行われている方法で調査したのであるが、粒度分析(比重計法による)は実験操作上の誤差が大きく満足な

第3表 試 験 成 績 表

土壌番号 No. 1

含水比	湿 潤 密 度	β	E	土 壤 硬 度	
				平均値	最大値
%	gr/cc		kg-m	kg	kg
22.3	0.91	83°	4,097	2.3	4.0
27.5	1.01	83	4,164	5.5	9.0
31.4	1.05	76	4,620	2.4	3.0
36.6	1.09	63	5,426	2.8	4.0
42.8	1.23	54	5,934	1.8	2.0
46.2	1.28	55	5,880	0	0
48.7	1.45	43	6,479	2.5	4.0
51.8	1.56	32	6,922	0.2	3.0
53.3	1.76	54	5,934	0	0
57.5	1.69	85	4,033	2.0	2.1

土壌番号 No. 3

含 水 比	湿 潤 密 度	β	E
%	gr/cc		kg-m
17.4		74°	4,748
19.2	1.06	70	4,939
21.4	1.02	79	4,430
24.6	1.06	72	4,875
27.8	1.07	61.5	5,542
33.2	1.12	61	5,514
40.0	1.33	21	7,235
44.9	1.71	7	7,471
47.5	1.69	27	7,085
50.6	1.64	51	6,091
55.5	1.60	71	4,938

土壌番号 No. 2

含 水 比	湿 潤 密 度	β	E
%	gr/cc		kg-m
15.7	0.86	107°	2,591
20.5	0.90	102	2,912
24.5	0.94	98	3,173
27.7	0.96	94	3,436
30.5	0.98	94	3,436
36.7	1.08	88	3,834
41.9	1.30	59	5,657
46.3	1.45	50	6,143
50.0	1.66	37	6,734
52.8	1.72	74	4,748
55.7	1.71	89	3,768
56.9	1.69	111	2,340

団粒構造

土壌番号 No. 4

含 水 比	湿 潤 密 度	β	E
%	gr/cc		kg-m
30.3	0.94	109°	2,465
34.1	1.01	81	4,295
38.2	0.96	82	4,230
42.1	1.01	61	5,542
48.6	1.13	39	6,653
52.4	1.23	35	6,813
55.0	1.43	23	7,197
57.0	1.49	40	6,610
60.5	1.50	55	5,880
62.8	1.50	71	4,938

団粒構造

結果が得られなかった。

2. 土壌の塑性指数と比重との関係は、概収逆比例的な関係が得られた。

3. 切削エネルギーの最大値は、何れも土壌の塑性範囲内にあり共通して45~55%にあることが認められた。また、風乾した土壌に水分を加えて行くと団粒構造が出来て来るが、このような状態から切削エネルギーが増大

して来るのも共通した特徴である。なお、個々の土壌についてはその容積量の最大値の処にほぼ切削エネルギーの最大値が現われている。

以上の試験は、乱された土壌の場合で自然状態の場合とは大分趣を異にしているのであるが、それでも土壌水分の変化が耕耘時に大きな影響を及ぼすことが推察される。この点につき今年において調査する予定である。