

重粘土水田における排水とそ菜栽培に関する研究

(第2報) 土壌中への養分の蓄積と排水中の養分濃度について

松尾憲一・川崎重治・井手一浩・*永石義隆

(佐賀県農業試験場 *農業土木試験場佐賀支場)

MATSUO, K., KAWASAKI, S., IDE, K. and NAGAISHI, Y.
 Draining Methods for Heavy Clayey Rice Fields and Vegetable Culture
 2. Accumulation of Nutrients in the Topsoil and Nutrient
 Concentration of Draining Water

筆者らは有明沿岸重粘土水田において各種そさい栽培に適した排水方法を見出し、省力かつ安定したそさいの栽培技術を確立するため試験を実施している。前報においては排水方法として5種の暗きょ施設を施工し、その排水能を比較し、もみから暗きょの排水能が最もすぐれていることを報告したが、本報においてはそさい栽培3作後の土壌中の養分状態と暗きょからの排水中の養分含量について報告する。

1. 作付体系および施肥量

本試験においては現在まで3作を経過しているが、2作目は昭和47年夏作のカンラン、トウモロコシ、3作目は昭和47年冬作のタマネギ、ソラマメでその間の主要作物に対する施肥量は第1表に示したが、3作を経過した時点での施肥量は N:11.0kg/a, P₂O₅:8.1kg/a, K₂O:9.5kg/a, 苦土石灰 63kg/a となり極めて多肥の栽培と

第1表 施肥量(昭和46年冬作~47年冬作まで3作)

作 期	作物	施用量 kg/a			
		苦土石灰	窒素(N)	磷酸(P ₂ O ₅)	加里(K ₂ O)
昭和46年冬作	カンラン(四季穫)	25.0	4.2	2.4	3.2
昭和47年夏作	カンラン(秋どり)	17.7	3.8	3.1	3.7
昭和47年冬作	タマネギ	20.0	3.0	2.6	2.6
合 計		62.7	11.0	8.1	9.5

なっている。

2. 初作目(カンラン)収穫後の作土中の養分

第2表に初作目のカンラン収穫(昭和47年6月)跡地の表土について行なった分析成績を作付前のそれと対比して示したが、これによれば石灰の蓄積、pHの上昇を除いては未だ養分的に大きな変化は認められず、排水施設の違いとの関連も未だ明らかでない。

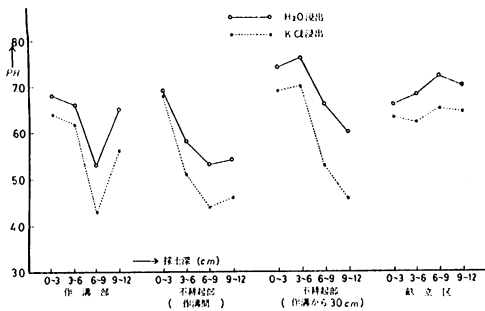
3. 耕起、不耕起栽培における作土養分の分布

省力栽培を目的としたそさいの不耕起作溝栽培と従来の耕起畝立栽培との得失を検討するため、両栽培型について試験を継続しているが、この場合地表より施用した養分が土壌中でどのような分布を示すか、また下方への移動の状況を明らかにするため、2区(もみから暗きょ)の不耕起区において3作目(タマネギ作付中)の作溝部と不耕起部(作溝から10cmの地点および30cmの地点)および3区(ポリシート暗きょ)の畝立区の作土について、それぞれ3cmの深さ別に12cmの深さまで採土し、その中の土壌養分の含量を測定した。その結果は第1図~第4図に示す。

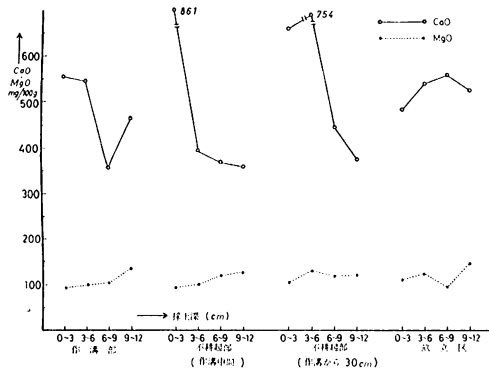
これによればpHは作溝部および畝立区などの耕起部では上下層ともほぼ均一な値を示すが、不耕起部では表層がとくに高く、下方6cm以下が低くpHの不均一さが認められる。

第2表 初作目(カンラン)収穫跡地表土の分析成績

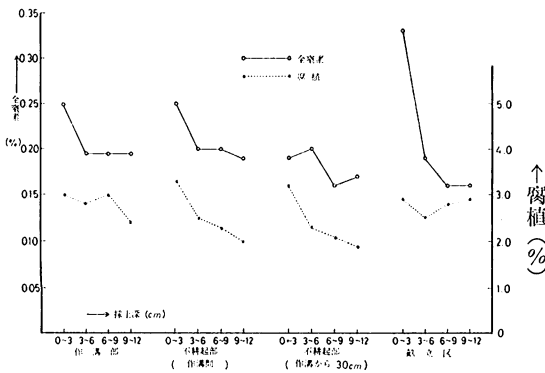
試 料	区 名	pH (H ₂ O)	腐 植 %	全窒素 %	置換性塩基 mg/100g			C. E. C me/100g	石灰飽和度 %	有効態磷酸 mg/100g
					CaO	MgO	K ₂ O			
カンラン 収穫跡地	1 区	6.4	2.2	0.10	410	159	23.0	22.3	66	1.7
	2 区	6.3	2.0	0.10	501	142	33.0	25.0	72	6.4
	3 区	6.3	3.0	0.09	501	229	24.0	24.4	73	4.2
	4 区	6.0	2.3	0.11	440	164	22.0	23.9	66	6.3
	5 区	6.0	2.4	0.11	364	164	23.0	24.1	54	8.0
作 付 前	1-1	5.3	3.8	0.57	302	227	20.5	22.5	48	4.6
	5-1	5.5	2.7	0.20	324	211	21.5	22.2	52	5.6



第1図 作土中の pH の垂直分布



第2図 作土中の CaO と MgO の垂直分布

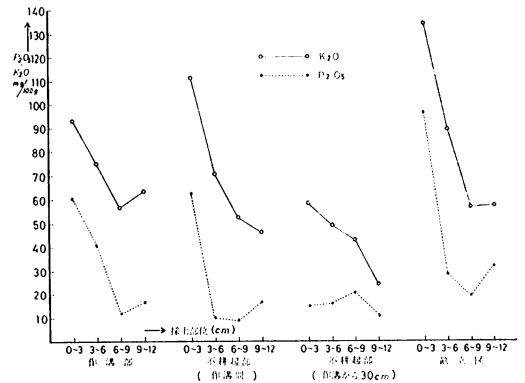


第3図 作土中の全窒素と腐植の垂直分布

石灰含量は畝立区では全層480~550mgの間であって均一に分布しているが、不耕起区では作溝部が下方まで分布しているに反し不耕起部では上層6cmまで、甚しいのは表層3cmに多量の石灰が認められ下方への移動が少ない。反面苦土はいずれも100~150mgの間であって大きな差はなく、その移動性の大きいことが知られる。

腐植は作溝部あるいは畝立区のように耕起した部位では上下とも差がなく均一な分布を示すが、不耕起部では上方3cmに蓄積している傾向が認められる。このことは不耕起部では有機物の表層施用のみでは下方へ分解滲潤してゆくことの困難なことを示しているものといえよう。

全窒素は試料採取が施肥後14日とあまり日時が経過し



第4図 作土中の P₂O₅ と K₂O の垂直分布

ていないこともあって作溝部から30cmの不耕起部を除いてはいずれも表層3cmに多量の窒素が認められ、未だ下方への移動が行なわれていないことを示している。作溝部から30cmの処は管理道の処に当り、施肥が行なわれていない処であり、したがって窒素含量が低い。また磷酸と加里も施肥後の経過時間が短いため窒素と同様の傾向を示し、表層3cmまでの含量が高く、作溝部から30cmの不耕起部を除いてはその分布に明らかな差は認められない。しかし磷酸、加里とも一般畑土壌に比しその含量が表層のみならず下方まで極めて高く、各種養分の蓄積の傾向がすでに認められ始めている。

4. 暗きょ排水による養分の溶脱

昭和47年冬作期間の排水中の養分濃度を第3表に示したが、一般に各要素とも冬季の流出濃度が高い。また要素のうち CaO, MgO の流出濃度が高く磷酸はほとんど流出していない。施肥との関連では CaO, MgO がやや関連があるやに見受けられるが、N, P₂O₅, K₂O については明らかでない。

この排水中の養分濃度を県内の主要河川(第4表)の塩類濃度と対比してみると極めて高濃度の養分排出量となっていることが明らかである。これら養分の中でもとくに MgO の流出が大きくなっているが、このことは跡地土壌中の養分中 MgO の蓄積が少ないことからもうなずかれる。また P₂O₅ の溶出は施肥量に比して極めて少なく、このことは土壌中への蓄積、不可給態への変化な

第4表 県内河川の養分含量(施肥改善調査)

養分mg/L	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	T-N	SiO ₂
河川名						
全国平均	15.3	3.9	1.67	tr	tr	20.1
多布施川	8.0	1.2	0.88	tr	tr	19.9
嘉瀬川	7.4	1.5	0.68	tr	tr	22.2
西川副(クリーグ)	13.6	6.3	1.04	tr	tr	17.8
筑後川(大詫間)	18.2	15.3	4.67	tr	tr	33.0

第3表 排水中の化学成分

試験区	測定月日	2/26	3/18	4/15	4/20	5/1	5/4	5/9	5/13	備 考
pH	1区	6.5	6.8	7.0	6.7	6.9	—	6.5	6.4	雨水(7/20) pH7.3
	2区	6.5	6.9	7.1	6.6	6.8	—	6.5	6.4	
	3区	6.3	6.9	7.0	6.7	6.9	—	6.5	6.4	
	4区	6.6	6.8	7.1	6.8	6.9	—	6.8	6.6	
	5区	6.5	6.8	7.2	6.8	7.1	—	6.8	6.6	
	平均	6.5	6.8	7.1	6.7	6.9	—	6.7	6.5	
CaO (mg/L)	1区	88	83	37	32	58	31	46	32	雨水(7/20) CaO 検出されず 12/3 苦土石灰 25kg/a } 施用 8/5 " 25kg/a }
	2区	86	70	30	38	64	34	56	46	
	3区	105	68	45	34	48	37	64	54	
	4区	76	70	25	28	39	18	27	48	
	5区	85	64	30	30	25	22	32	53	
	平均	88	72	33	32	47	28	45	47	
MgO (mg/L)	1区	69	73	15	14	42	34	44	41	雨水(7/20) MgO 検出されず 12/3 苦土石灰 25kg/a } 施用 8/5 " 25kg/a }
	2区	67	68	15	18	52	34	65	36	
	3区	83	52	17	14	33	34	38	34	
	4区	69	49	9	9	23	17	28	26	
	5区	51	47	6	11	22	28	35	32	
	平均	68	57	12	14	34	30	42	34	
K ₂ O (mg/L)	1区	9.0	11.0	4.9	5.6	—	3.3	5.5	4.3	12/8 K ₂ O 2.3kg/a } 施用 1/26 K ₂ O 0.4kg/a } 5/8 K ₂ O 0.6kg/a }
	2区	7.6	6.3	3.6	5.3	—	2.3	4.0	3.8	
	3区	9.9	7.7	4.9	6.3	—	3.5	4.3	5.4	
	4区	12.4	7.3	3.6	5.3	—	1.7	2.9	4.5	
	5区	13.4	6.7	3.6	6.1	—	1.3	1.3	7.5	
	平均	10.5	7.8	4.1	5.7	—	2.4	3.6	5.1	
P ₂ O ₅ (mg/L)	1区	—	0.86	0.59	0.37	—	0.20	0.11	0.20	12/8 P ₂ O ₅ 2.3kg/a } 施用 1/26 P ₂ O ₅ 0.1kg/a }
	2区	—	0.30	0.46	0.31	—	0.14	0.20	0.11	
	3区	—	0.50	0.63	0.39	—	0.18	0.20	0.20	
	4区	—	0.83	0.93	0.67	—	0.32	0.35	0.43	
	5区	—	1.04	1.34	0.71	—	0.70	0.54	0.48	
	平均	—	0.71	0.80	0.49	—	0.31	0.28	0.28	
T-N (mg/L)	1区	19.5	21.1	3.6	2.7	1.7	1.1	2.7	1.7	雨水(7/20) 0.57mg/L 12/8 N 2.3kg/a } 施用 1/26 N 0.4kg/a } 4/16 N 0.93kg/a } 5/8 N 0.6kg/a }
	2区	16.6	15.6	3.5	3.7	2.6	1.1	1.2	1.5	
	3区	19.7	18.8	5.4	3.7	1.6	1.4	1.1	2.7	
	4区	26.6	30.5	5.4	3.7	3.5	1.8	0.8	2.7	
	5区	14.6	24.0	2.3	4.4	2.2	1.9	0.6	5.2	
	平均	19.0	22.0	4.1	3.6	2.3	1.4	1.3	2.8	
降水量 mm		13.5	49.0	38.0	59.6	54.6	16.0	39.5	42.0	

どが考えられ、すでに相当量の有効態磷酸の土壤中への蓄積が認められ、さらに連続施用した場合の蓄積が心配される。

また作付期間中の全降水量は1,357mmであり、平均排水率を35%とし、排水中の養分を分析した時点での全平

均濃度を基にして作付期間中の全溶出養分量を試算すれば各要素の溶出量は10a当り CaO 20.9kg, MgO 17.2kg, N 3.35kg, P₂O₅ 0.23kg, K₂O 3.3kg となり、P₂O₅ を除いては施肥養分のうちかなりの量が溶脱したことになる。