

水田転換畑の地力維持増強対策試験

甲木 章・田中茂雄・徳安雅行 (佐賀県農業試験場)

KATSUKI, A., S. TANAKA and M. TOKUYASU : Increase and Maintenance of Soil Fertility in the Paddy-Upland Rotation

重粘土水田を畑転換して利用する場合、水田利用に比べ養分の溶脱による土壌肥沃度の低下が懸念される。そこで排水施設の完備した水田を転換畑として利用した場合の肥沃度の変化並びに転換作物の作付体系を考慮した地力増強維持対策とこれに伴う肥培管理技術について検討した。

1. 試験方法

農試内水田(細粒灰色低地土)で1979年から大豆一麦体系圃場(以後転換畑と略す)を設置し、水稻一麦体系圃場と対比し3ヵ年の試験を行なった。転換畑には大豆残屑30kg/a施用区、麦稈40kg/a施用区、両者の併用区および無施用区を設け、いずれも後作の播種前に働き込んだ。水稻一麦体系はワラ類無施用とした。水稻には窒素14kg/10a(元肥5kg, 中間追肥2kg, 穂肥5kg, 実肥2kg)を硫酸で施用し、磷酸と加里はPK化成を用い、12kg/10aを全量元肥とした。二条大麦には窒素10kg/10a(元肥6.5kg, 追肥3.5kg)を硫酸で施用し、磷酸と加里はPK化成で各10kg/10aを全量元肥とした。なお畑転3年目の二条大麦に対して施肥試験を行なった。大豆に対する施肥は窒素2kg/10aを硫酸で全量元肥とし、磷酸と加里は各々4kg/10aをPK化成で元肥に施用した。

2. 結果及び考察

1) 作付体系の相違が土壌肥沃度に及ぼす影響

麦の収量: 転換畑の麦は水田裏作の麦に比べ転換初年目から生育・収量とも良好であり転換後年次の経過とともに増収した(第1表)。

第1表 栽培体系の違いと麦の生育収量

年次	稈長cm	穂長cm	穂数本/m ²	同左比	麦重kg/a	同左比	屑麦重kg/a	
								同左比
水稻一麦	1980	73.2	7.3	361	100	27.1	100	0.40
	1981	82.2	6.6	259	100	19.3	100	0.09
	1982	77.1	7.2	306	100	23.3	100	0.21
大豆一麦	1980	78.9	8.3	481	133	32.6	120	0.39
	1981	103.1	7.3	570	220	26.3	136	0.58
	1982	97.2	6.9	620	203	43.1	185	0.64

跡地土壌の化学性: 転換畑では水稻一麦体系の圃場に比べて夏作及び冬作の跡地土壌ではpH, 全窒素, 全炭素及び有効態磷酸が高く、作土の養分状態が富化された(第2表)。

跡地土壌の物理性: 転換畑では水稻一麦体系に比べ気相, 孔隙率とも高く(第3表)土壌硬度は深さ10~20cmの土層で約5kg/cm²低下し作土の構造は膨軟化した。

第2表 夏・冬作跡地土壌

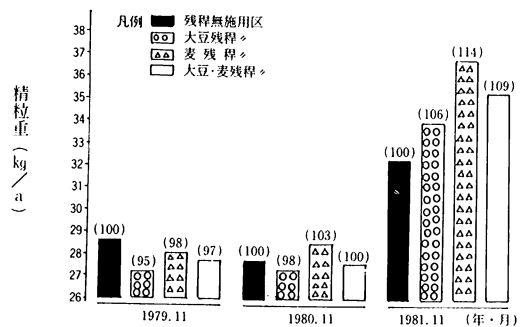
区名	年次	P H			T-C%	T-N%	有効態磷酸	年次	P H			T-C%	T-N%	有効態磷酸
		H ₂ O	Kef						H ₂ O	Kef				
稲一麦	1980.6	5.9	3.9	1.47	0.14	5.6	1980.11	5.3	3.6	1.64	0.25	11.8		
	1981.6	5.7	3.4	1.24	0.15	6.6	1981.11	6.1	4.6	1.38	0.17	10.1		
大豆一麦	1980.6	6.4	4.3	1.67	0.24	10.4	1980.11	6.0	4.5	1.56	0.25	13.6		
	1981.6	6.3	5.3	1.73	0.18	17.5	1981.11	5.5	4.8	1.70	0.28	23.9		

第3表 水稻、大豆跡地土壌

年次	体系	深さ	三相分布PF1.5 孔隙率				深さ	三相分布PF1.5 孔隙率				
			固相	液相	気相	率%		固相	液相	気相	率%	
1980.11	稲	0~10	36.9	49.2	13.9	63.1	大豆	0~13	37.6	47.4	15.0	62.4
	一	10~21	40.7	50.0	5.3	55.3	一	13~21	35.8	44.1	20.1	64.2
	麦	21~53	46.3	38.0	15.7	53.7	麦	21~24	40.3	47.5	12.2	59.7

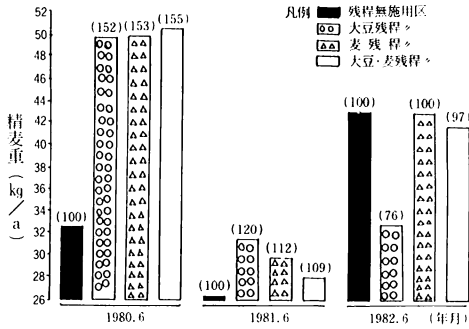
2) 転換畑の地力増強対策試験

大豆収量: 転換畑での大豆の年次別収量の推移からみれば畑転換1~2年目では、各残屑施用の効果は認められなかったが、3年目には残屑施用区の大豆の収量は無施用区に比べて6~14%増収した(第1図)。



第1図 大豆・麦体系における年次別大豆収量

麦収量: 転換畑での二条大麦の年次別収量は大豆残屑施用区, 麦残屑施用区, 大豆・麦残屑施用区とも残屑無施用区に比べて畑転換1年目で52, 53, 55%と大きく増収し, 2年目は残屑無施用区に比べ20, 12, 7%と増収したが, 1年目に比べ有機物施用による増収効果は低くなった。畑転換3年目では逆に大豆残屑施用区で24%, 大豆・麦残屑施用で3%減収したが, 原因は過剰生育に基づく倒伏によるものである(第2図)。



第2図 大豆・麦体系における年次別麦収量

跡地土壌の化学性：各残屑施用区は残屑無施用区に比べ大豆、麦跡地いずれも全窒素、全炭素の含有率が高く作土の養分状態の富化が認められた（第4表、第5表）。

第4表 大豆跡地土壌

区名	1980.11					1981.11				
	PH	T	T	有効	PH	T	T	有効		
	H ₂ O	Kcℓ	C	N	H ₂ O	Kcℓ	C	N		
残屑無施用区	6.0	4.5	1.56	0.25	13.6	6.5	4.8	1.70	0.28	23.9
大豆残屑施用区	5.9	4.3	1.85	0.29	19.6	6.0	4.5	1.61	0.25	13.0
麦残屑々	6.1	4.6	1.59	0.32	15.3	5.8	4.4	1.68	0.30	18.6
大豆・麦残屑々	6.2	5.0	3.51	0.25	14.6	6.2	4.8	2.14	0.26	14.0

第5表 麦跡地土壌

区名	1980.6					1981.6				
	PH	T	T	有効	PH	T	T	有効		
	H ₂ O	Kcℓ	C	N	H ₂ O	Kcℓ	C	N		
残屑無施用区	6.4	4.3	1.67	0.24	10.4	6.3	5.3	1.73	0.18	17.5
大豆残屑施用区	6.5	4.5	1.62	0.24	8.8	6.5	4.7	1.88	0.20	22.0
麦残屑々	6.3	4.3	2.00	0.22	4.4	6.0	4.7	1.81	0.21	15.8
大豆・麦残屑々	6.7	4.7	1.55	0.24	6.4	6.4	4.6	1.71	0.21	17.5

跡地土壌の物理性：転換畑2年目では、大豆残屑施用区、大豆・麦残屑施用区とも残屑無施用区に比べ気相及び孔隙率の増加がみられたが麦残屑施用区では大差なかった。3年目の麦播種直前の土壌では残屑施用区は残屑無施用区に比べPF1.5における気相が増大し、特に麦残屑施用区、大豆・麦残屑施用区で大きく、大豆・麦残屑施用区では孔隙率も大きかった（第6表）。

第6表 大豆跡地土壌の物理性

区名	1980.11 (2年目)				1981.11 (3年目)			
	三相分布PF1.5(%)		孔隙		三相分布PF1.5(%)		孔隙	
	固相	液相	気相	率(%)	固相	液相	気相	率(%)
残屑無施用区	37.6	47.4	15.0	62.4	37.0	47.1	18.9	63.0
大豆残屑施用区	35.7	44.8	19.5	64.3	37.8	43.3	18.9	62.2
麦残屑々	38.5	47.5	14.0	61.5	35.3	40.0	24.7	64.7
大豆・麦残屑々	37.5	45.9	16.6	62.5	33.3	37.5	29.2	66.7

3) 転換畑の地力増強方策に伴う肥培管理試験

大豆に対する施肥：転換畑の年次経過に伴い、残屑施用区は増収したが、大豆の生育経過からみて、残屑施用に伴い施肥量を変える必要は認められなかった。

麦に対する施肥：畑転換初年目は残屑施用の有無による生育・収量の差はみられなかったが、畑転換2年目より残屑施用区の一部で倒伏が認められた。畑転換3年目においても登熟期までは追肥の有無に拘わらず生育は良好であった。各残屑施用区は残屑無施用区に比べ収量が低く、倒伏程度は高かった。残屑施用及び追肥の有無と生育収量との関係は第7表に示すように残屑無施用区内で慣行施

第7表 麦生育収量調査 (1982.6)

区名	稈長	穂長	穂数	精麦	同左	屑麦	麦ℓ	倒伏程度
	cm	cm	本/m ²	重kg/a	比	重kg/a	重q	面積%
残屑無元肥	95.0	7.1	530	42.9	99	0.64	645	20
施用区元追	97.2	6.9	620	43.1	100	0.87	618	30
大豆残屑元肥	96.2	6.6	610	38.9	90	0.29	629	40
施用区元追	96.8	6.8	744	32.9	76	3.36	545	75
麦残屑元肥	95.6	7.1	519	39.6	92	0.49	652	20
施用区元追	93.9	7.0	501	42.9	99	0.51	637	50
大豆・麦屑元肥	95.7	6.5	487	41.0	95	0.43	627	40
施用区元追	96.2	7.1	666	41.8	97	1.86	598	75

肥(元肥+追肥)は追肥無施用に比べ屑麦重が多く、倒伏程度も大きかったが収量の差はみられなかった。大豆残屑施用区内では慣行施肥は追肥無施用に比べ明らかに屑麦重が多く、倒伏程度も大きく収量も低かった。その他の残屑施用区では追肥施用の有無による収量差は認められなかったが残屑施用区では慣行施肥の場合は追肥無施用に比べいづれも屑麦重が大きく、倒伏面積も追肥無施用の20~40%に対し追肥施用では50~75%と大きかった（第7表）。以上の結果より転換畑の地力増強対策として残屑施用を継続する場合二条大麦に対しては施肥量を減ずる必要が認められた。

要約

- 畑転換2年目より作土は膨軟化し、畑土壌に類似し、土壌の肥沃度が増加した。
- 転換畑の地力増強対策として残屑を継続施用すると無施用に比べ年次の経過に伴い気相・孔隙率とも大きくなった。又、土壌中の全窒素、全炭素ともに増加し土壌肥沃度は増加した。
- 地力増強対策として大豆・麦の残屑を施用すると、大豆は残屑施用により高収量を維持できたが、麦は年次の経過に伴い土壌肥沃度が増大したために収量が漸減し施肥量を減ずる必要が認められた。
- 以上畑転換3年間について得られた結果についてまとめたものであるが長年月にわたり畑転換を継続する場合についてはさらに試験を継続する必要がある。