

諫早湾干拓における初期営農の緑肥栽培とその土づくり効果 第2報 土壤特性の変化

山田寧直・大津善雄¹・飯野慎也・寺井利久(長崎県総合農林試験場¹・長崎農業改良普及センター)

Yasunao Yamada, Yoshio Ootsu, Shinya Iino and Toshihisa Terai :

Effect of Green Manure Cultivation and the Improvement of Soil Fertility by Farm Managements for Early Period in the Isahaya Bay Polder

2. Changes of Physical and Chemical Propertise on the Soils

諫早湾干拓地の早期土づくりを行うために、夏作3種類、冬作2種類の緑肥を組み合わせて2カ年連続4作作付と緑肥の全量鋤き込みを行い、土壤理化学性の変動を調査し、土壤障害性の改善と地力増強効果を検討した。

1. 材料および方法

試験は諫早湾中央干拓地内の試験ほ場で実施した。試験ほ場は作付5か月前に10m間隔の暗きよを施工し、作付3か月前に目標ES P10%相当量の石コウ20tha⁻¹を投入して、40cm深耕した。

緑肥は土壤の乾燥、除塩、地力増強を目的に選定し、作付体系と施肥条件は第1表のとおりである。

第1表 緑肥の作付体系と施肥条件

ほ場名	項目	1作目	2作目	3作目	4作目
		2000年 夏作	2000年 冬作	2001年 夏作	2001年 H13冬作
P3・P4	作物名	ソルガム	裸麦	ソルガム	裸麦
	施肥量	1-1-1	0.9-0.43-0	P3 1-1.5-1 P4 1-1-1	1-1-1
	作物名	トウモロコシ	裸麦	トウモロコシ	裸麦
	施肥量	1-1-1	0.9-0.43-0	P3 1.6-1.5-1.5 P4 1-1-1	1-1-1
P5	作物名	ソルガム	イタリアライグラス	ソルガム	イタリアライグラス
	施肥量	1-1-1	1-1-1	1.2-0.8-0	1-1-1

注) a) 施肥量: N-P-K (kg a⁻¹)。

鋤込み方法はフレールモアで細断し、パワーディスクで土壤に鋤込んだ。ただし、2作目の裸麦は子実収穫の際、コンバインにより麦稈を細断した。そのほかに営農排水対策として、弾丸暗きよを年1回施工し、ほ場周辺の排水路を整備した。

土壤調査および測定は、各作収穫後に断面調査を実施し、その際分析用試料をサンプリングし、土壤の物理性、化学性を常法により測定した。

2. 結果および考察

土壤断面調査の結果、作土は深さ12~19cmで推移し、グライ層の出現は35~40cmからと表層部分の乾燥が進んだ。これに伴い、作土直下層のち密度は上昇し、3作目の夏作以降は18~20mm(山中式硬度計読み)となった(データ略)。

4作後の物理性を測定すると、1・2層目とも固相率が増加し、仮比重は1層目では0.74~0.86と高まった(第2表)。ほ場容水量(pF1.5)は3作目の夏作後は45~50%であったが、4作目の冬作後は50~71%と上昇した。pF1.5の気相率はおおむね1層目が高く、孔隙率の増加で表面の排水性が改善された。易効性有効水は当初の2~3%から1・2層目では4.5~6.3%と増加した。長崎県の土壤診断基準値は15%であり、腐植含量の増大や有効土層の確保などに努める必要がある。

3作目の夏作緑肥生育期間中である8~10月には表面から深さ約60cmまでの亀裂が多数発生した。夏作緑肥

の水分吸収・蒸散とこの亀裂発生による構造の発達によって排水性が向上し、土壤の乾燥が急速に進んだものと推察された。

第2表 4作後の土壤物理性 (2002年5月採土)

作付体系 (ほ場名)	層位	深さ a) (cm)	仮比重 (g/mL)	ほ場容水量	pF1.5の気相率	易効性有効水
				(pF1.5) (vol%)	(pF 0-1.5) (vol%)	(pF1.5-3.0) (vol%)
ソルガム-裸麦 (P3)	1	0-16	0.79	54.0	15.9	5.7
	2	16-38	0.66	66.7	8.1	5.3
トウモロコシ-裸麦 (P3)	1	0-17	0.74	55.1	18.6	5.5
	2	17-33	0.73	64.5	7.7	5.7
セスバニア-裸麦 (P3)	1	0-16	0.74	49.9	22.5	6.3
	2	16-23	0.76	54.2	17.1	6.2
	3	23-34	0.68	71.2	2.2	4.4
ソルガム- イタリアライグラス (P5)	1	0-12	0.86	62.0	3.1	4.5
	2	12-22	0.88	57.9	7.1	4.9
	3	22-43	0.72	69.1	2.8	4.2
(参考) 作付前 (2000年3月) (P1・6)	1	2-7	0.67	58.0	15.1	1.5
	2	15-20	0.64	67.7	5.9	2.8
	3	35-40	0.61	73.1	1.6	2.7
	4	65-70	0.48	79.2	1.1	5.8

注) a) 深さ: 作付前は層位未分化のため採取した深さを示す。

一方、4作後の土壤の化学性をみると、土壤の乾燥と除塩により1・2層目のpHは中性~微酸性まで低下した(第3表)。ECは1層目は大きく低下したが、2層目は減少傾向であるものの変動が大きかった。第1層の水溶性塩素イオン濃度は当初2917mgkg⁻¹であったが、全体系とも1作後に500mgkg⁻¹以下、3作後以降100mgkg⁻¹前後まで著しく低下した。2層目では亀裂発生による排水性向上の影響で4作後には371~1196mgkg⁻¹まで低下したが、下層部は依然として10000mgkg⁻¹前後の状態であった。また、全炭素含量は第1層のみ1.67~2.14%まで増加したが、今後は有機物の分解が促進されると考えられ、定期的な有機物の供給が必要である。

第3表 4作後の土壤化学性 (2002年5月採土)

作付体系 (ほ場名)	層位	深さ a) (cm)	風乾土		含水率 (%)	水溶性塩素 イオン濃度 (mg/乾土1kg)	全炭素 (%)
			pH(H2O) (1:2.5)	EC(1:5) (mS/cm)			
ソルガム-裸麦 (P3・4)	1	0-16	6.76	0.37	39.7	100	1.67
	2	16-38	6.38	1.24	45.4	727	1.58
トウモロコシ-裸麦 (P3・4)	1	0-17	6.87	0.32	38.7	30	1.68
	2	17-33	7.25	3.72	46.7	1,196	1.49
セスバニア-裸麦 (P3・4)	1	0-16	6.76	0.37	38.6	102	1.74
	2・3 ^b	16-40	7.96	1.28	48.2	371	1.52
ソルガム- イタリアライグラス (P5)	1	0-12	6.48	0.32	42.3	68	2.14
	2	12-22	6.63	0.55	39.5	90	1.72
	3	22-43	6.57	1.32	44.8	768	1.55
(参考) 作付前 (2000年3月) (P1・6)	1	2-7	8.70	0.91	46.1	2,917	1.56
	2	15-20	8.80	1.70	55.0	8,021	1.54
	3	35-40	9.15	2.30	60.2	12,782	1.50
	4	65-70	9.05	2.60	62.4	19,034	1.44

注) a) 深さ: 作付前は層位未分化のため採取した深さを示す。

b) 層位2・3: P3では作土直下2層に分化していたが、深さを優先した。

したがって、10m間隔暗きよと石コウを投入したほ場において、的確な排水対策と肥培管理により緑肥を夏冬4連作すると、緑肥作付体系による影響は少なく、初期干拓土壤の排水性不良と塩素による障害性が短期間で軽減され、畑作物の栽培ができる土壤の改良とその地力増強が可能となることが認められた。