

主要畑作物の養分収支について

村上 芳子・新毛 晴夫*・白旗 秀雄

(岩手県立農業試験場・*岩手県立農業試験場県南分場)

Income and Outgo of Nutrients in Several Crops

Yoshiko MURAKAMI, Haruo SHINKE* and Hideo SHIRAHATA

Iwate-ken Agricultural Experiment Station

(Kennan Branch, Iwate-ken Agricultural Experiment Station)

1 緒 言

家畜排泄物を施用した場合の地力の変化や土壌流出、雨水流出及び浸透水による諸成分の圃場外への流出について長期間観測を実施し、有機物多施用による主要畑作物の養分収支と地力変動について検討したので報告する。

2 試験方法

(1) 調査年度、昭和50年～55年(6年間)

(2) 観測調査施設の概要

施設の構造、傾斜5°のライシメータ(図1)

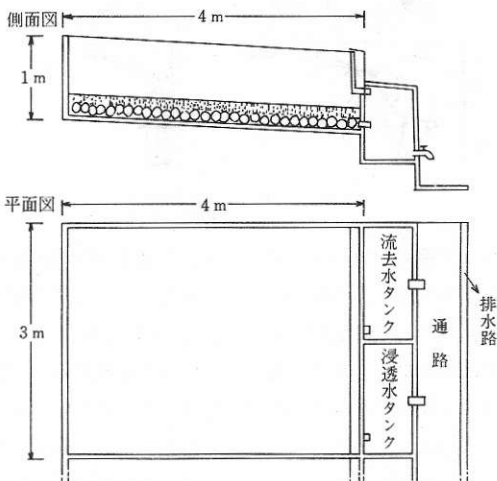


図1 ライシメータの構造

母材及び堆積様式、岩手山に由来する風積性火山灰土壌土壌断面形態(図2)

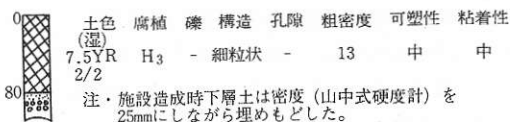


図2 土壌断面形態

(3) 観測調査区名及び処理方法(表1)

(4) 供試作物(表2)

(5) 施用有機物の理化学性(洗脱豚ふん)(表3)

表1 観測調査区名と処理方法

区名	処理内容	有機物	土壌改造	備 考
1	裸地	—	※90	※土壌改造
普通作	2 普通作-0	豚ふん-0t	〃	燐酸吸収係数
	3 〃 -2	〃 -2t	〃	数の5%相当改造
	4 〃 -5	〃 -5t	〃	燐4:1過石
牧草	5 牧草-0	豚ふん-0t	〃	昭和50年春施用
	6 〃 -2	〃 -2t	〃	
	7 〃 -5	〃 -5t	〃	
野菜作	8 野菜作-0	豚ふん-0t	〃	
	9 〃 -2	〃 -2t	〃	
	10 〃 -5	〃 -5t	〃	

表2 供試作物

年度 系列	50	51	52	53	54	55
普通作	ソルゴー	バレイショ	小麦 飼料かぶ	大豆	バレイショ	小豆
牧草	オーチャード ラジノ クローバー	〃	〃	〃	〃	〃
野菜作	ホウレンソウ キャベツ	短根人参 白 菜	ニンニク 白 菜	レタス 短根人参 黄カラシナ	バレイショ	短根人参

表3 施用有機物の理化学性

(現物%)

容積重 g/100cc	水分 (%)	T-N (%)	T-P ₂ O ₅ (%)	T-K ₂ O (%)	T-CaO (%)	T-MgO (%)
47.4	78.1	0.57	0.37	0.05	0.48	0.07

3 結果及び考察

(1) 試験条件及び試験経過の概況

供試土壌： 岩手火山を噴出源とする腐植質火山灰土壌(大津統)を12m×1mのライシメータに充填し、有効燐酸8mg目標に燐酸質資材を投入した。牧草は53年更新、その後、クローバーは消滅、53年は異常干ばつにより野菜は生育が甚しく不良であった。表面流去水と流去土は毎年ほとんどなく、浸透水は裸地区が最も多く次いで豚ふん多施用区ほど多い傾向であった。

(2) 養分収支

50年から55年までの6年間の各作物別の養分収支を施肥量・有機物成分量及び雨中成分量を合計したものから作物吸収量と浸透水溶脱量を差引いたものを養分収支として表4に示した。

窒素と磷酸は富化傾向にあり、窒素の富化量は、野菜作>牧草>普通作となった。これは、牧草・普通作が野菜作に比して作物吸収量が高いことと、野菜作の窒素施肥量が大きいことが要因として考えられる。また豚ふん多施用区ほどその富化傾向が増していることも認められた。

磷酸は作物の吸収以外は負要因はなく、浸透水による溶脱は各年とも全くみられなかった。その系列別の富化は野菜作>普通作>牧草となっており、牧草の磷酸吸収量が高いことが知られた。しかし全体として磷酸の富化量は高く、初年度に行った磷酸改造効果の高いこともうかがわれる。

カリは各系列とも浸透水による溶脱量は裸地区と同程度で作物吸収量の相違が養分収支にあらわれている。とくに牧草による吸収量が著しく、6年間の収支でも牧草系列が最も収奪が多い。しかし53年は干ばつ年のため収穫が得られず正で経過した。

石灰・苦土は各年とも負となり、干ばつ年の53年のみ正となった。石灰・苦土の負になる要因は溶脱が最も多く、特にその傾向は野菜作に強くみられるが干ばつによる収穫減と浸透水が7・8・9月ほとんどみられなかったため系列別の6年間の養分収支には顕著な差は認められない。このため53年を除いてみると、石灰では、裸地区が年平均10 kg/10a以上の負量となり、その収奪量は他の要素よりも著しく高くなっている。負量の最も高いのは野菜作で

表4 6年間の養分収支 (kg/10a)

要素名	年次	裸地	普通作			牧草作			野菜作			
			0t	2t	5t	0t	2t	5t	0t	2t	5t	
N	50	-	1.6	3.4	14.8	33.7	0.6	13.5	31.7	3.5	27.3	61.9
	51	-	1.8	-0.8	4.6	13.6	26.3	34.3	42.2	14.0	10.0	19.0
	52	-	1.4	-2.6	4.0	7.3	1.2	-0.8	-3.7	2.9	5.8	5.5
	53	-	0.4	-18.6	7.2	9.3	8.4	20.7	39.3	18.8	27.0	43.5
	54	-	0.4	1.7	10.8	16.4	2.6	8.1	25.5	-7.1	1.5	17.6
	55	-	0.8	-6.8	2.6	22.4	-12.3	-1.1	17.4	10.4	22.6	39.6
<td>収支</td> <td>-</td> <td>-3.2</td> <td>-23.7</td> <td>29.6</td> <td>103.</td> <td>24.4</td> <td>74.7</td> <td>152.</td> <td>42.5</td> <td>94.2</td> <td>186.</td>	収支	-	-3.2	-23.7	29.6	103.	24.4	74.7	152.	42.5	94.2	186.
P ₂ O ₅	50	-	7.9	11.2	17.4	11.8	15.4	20.9	9.0	15.1	25.7	37.6
	51	-	10.9	15.4	22.8	7.6	13.1	19.9	11.0	16.0	23.5	34.1
	52	-	18.8	20.7	23.7	4.0	4.8	4.5	34.5	37.6	43.1	47.6
	53	-	10.6	17.9	28.7	15.0	22.4	33.5	22.4	29.2	40.2	49.7
	54	-	12.2	18.6	28.8	9.4	15.3	27.2	11.5	17.9	28.7	37.6
	55	-	11.6	18.5	30.8	0.5	7.2	18.8	12.5	18.9	30.6	40.2
<td>収支</td> <td>-</td> <td>72.6</td> <td>102.3</td> <td>152.</td> <td>47.3</td> <td>78.2</td> <td>125.</td> <td>101.</td> <td>135.</td> <td>192.</td> <td>242.</td>	収支	-	72.6	102.3	152.	47.3	78.2	125.	101.	135.	192.	242.
K ₂ O	50	-	1.0	2.3	-3.9	-1.5	17.4	-20.5	19.6	-16.0	-17.5	-16.4
	51	-	4.0	-9.3	9.8	10.9	-3.8	0.4	4.7	1.7	4.4	1.7
	52	-	4.0	-19.5	-22.2	-20.1	44.9	40.1	47.3	19.8	19.5	18.0
	53	-	1.7	-3.3	1.1	15.0	7.0	7.6	9.2	14.4	13.7	17.0
	54	-	11.1	-5.6	-8.7	-15.0	-22.2	-33.1	-23.1	-12.7	-16.7	-14.6
	55	-	4.9	7.0	8.2	11.8	-33.2	-33.9	-26.2	8.1	8.5	0.4
<td>収支</td> <td>-</td> <td>-27.3</td> <td>-33.0</td> <td>37.5</td> <td>36.6</td> <td>115.</td> <td>-120.</td> <td>-112.</td> <td>-43.9</td> <td>-52.9</td> <td>-34.1</td>	収支	-	-27.3	-33.0	37.5	36.6	115.	-120.	-112.	-43.9	-52.9	-34.1
CaO	50	-	10.9	-25.6	-25.5	-25.6	-10.6	19.8	-19.0	37.8	-42.0	-46.9
	51	-	15.1	-10.5	-9.6	-15.5	-16.9	10.4	-20.7	-19.5	-23.7	13.3
	52	-	10.7	-40.8	-33.2	-36.9	-18.1	-20.3	20.0	62.4	-56.1	13.6
	53	-	17.3	-5.1	-3.1	-5.6	100.0	7.6	19.4	155.0	154.3	189.3
	54	-	22.6	-26.8	-14.4	-10.5	28.1	-43.4	2.7	47.8	41.1	48.9
	55	-	16.5	-24.8	-17.0	-2.3	31.5	27.4	11.8	49.1	35.6	32.9
<td>収支</td> <td>-</td> <td>-58.5</td> <td>-56.2</td> <td>-47.2</td> <td>-13.2</td> <td>0.8</td> <td>32.3</td> <td>74.2</td> <td>61.4</td> <td>-43.8</td> <td>-27.3</td>	収支	-	-58.5	-56.2	-47.2	-13.2	0.8	32.3	74.2	61.4	-43.8	-27.3
MgO	50	-	2.2	-13.1	-12.6	-12.4	-6.8	9.4	9.9	12.2	12.4	13.9
	51	-	2.7	-3.5	-3.8	-3.6	4.1	4.4	3.8	4.1	4.2	4.8
	52	-	4.5	-8.6	8.3	8.3	-6.8	7.4	8.1	12.5	11.3	-4.5
	53	-	5.4	-5.1	-3.1	-4.9	11.0	9.5	16.1	16.0	16.3	19.9
	54	-	3.7	-5.7	-11.5	27.5	-6.8	-9.8	-9.0	10.9	12.7	12.8
	55	-	2.1	-5.7	-5.3	2.5	-9.5	7.3	6.3	7.7	6.4	-5.2
<td>収支</td> <td>-</td> <td>9.8</td> <td>-31.5</td> <td>-38.4</td> <td>50.3</td> <td>-23.0</td> <td>-28.8</td> <td>21.0</td> <td>31.4</td> <td>30.7</td> <td>21.3</td>	収支	-	9.8	-31.5	-38.4	50.3	-23.0	-28.8	21.0	31.4	30.7	21.3

次いで普通作・牧草作となった。苦土の収支は野菜作と普通作が牧草よりやや負の量が高い傾向にあった。豚ふん施用区についての差は、施用した洗脱豚ふんの塩基含量が極端に少ないために差が認められない。

(3) 跡地土壌 (図3)

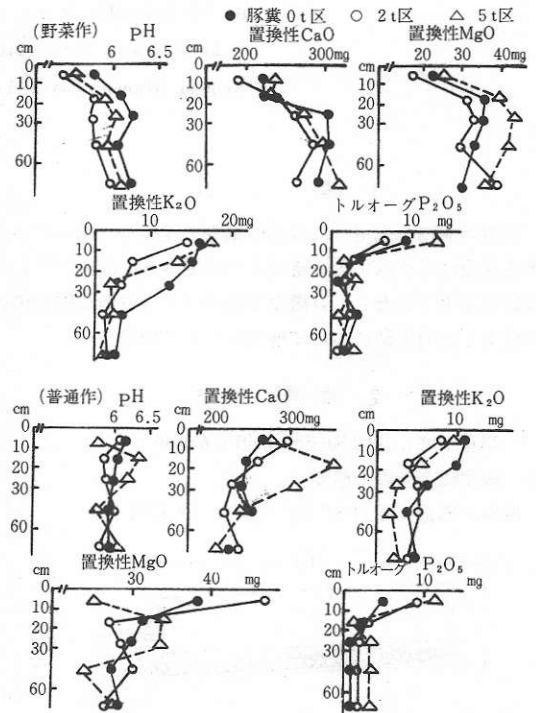


図3 跡地土壌の化学性

跡地土壌の養分の移動をみると、普通作・野菜作ともに磷酸・カリの下層への移行はみられないが、野菜の作土ではpHが低く下層土ほど高くなっている。これは石灰・苦土が溶脱されていることを示していると思われるが、普通作はその反対の傾向であった。この土壌養分の移動は野菜作の養分収支にみられるとおり、石灰・苦土の溶脱量が大いことを裏付ける結果となっていると思われる。このような野菜作の塩基流亡の要因としては多肥が考えられるので肥培管理に十分留意が必要と考えられる。

4 摘 要

1. 窒素と磷酸の養分収支は富化傾向にあり、豚ふん多施用区の増加が著しく、野菜作の富化が最も多い
2. 塩基は53年の干ばつ年を除いて負で経過したがその要因として施用有機物の塩基含量が小さいことと、作物による吸収及び浸透水による溶脱量が高いことが考えられる。
3. 野菜作では多肥による石灰・苦土の溶脱が著しいことから肥培管理に十分な留意が必要である。