

第2表 栽培条件と土壌侵食

作物名	小麦 (縦)		だいず (横)		陸 稲			な た ね			
条 件	慣 行	密 植	慣 行	密 植	慣 行 (横)	ドリル (横)	ドリル (縦)	慣 行 (縦)	ドリル (横)	ドリル (縦)	散 播
流 去 土 (kg/a)	5.2	0	2.1	0	8.0	0	14.1	0	0	0	0
流 去 率 (%)	4.1	0	1.0	0	0.9	0.1	0.6	3.7	0.6	1.2	1.5

第3表 強降雨量と土壌侵食の例

昭和43年7月 降水量 221.5 mm					
区 名	流 去	流 去 水 量		流 去 土	流 去 率
		mm	ℓ/a	kg/a	%
陸 稲	慣行 (縦)	35.6	3,564	134.0	16.1
	マルチ栽培 (縦)	32.6	3,256	79.9	14.7
短 根 にんじん	横 畦	22.7	2,216	21.3	10.2
	縦 畦	25.5	2,552	70.4	11.5
全 面 牧 草		1.2	116	0	0
裸 地		35.2	3,520	341.0	15.9

3 ま と め

数種の作物について、土壌侵食を受ける程度を調査した。その結果、栽培期間が長く、しかも地上部の生育が旺盛のうちに持続する作物が、土壌侵食防止に有

利であり、さらに密植栽培が著しく有利である。また、作付体系上閑栽期間があれば侵食が増大する恐れがあり、地上部の生育を旺盛にするとともに作物の選択に注意が必要である。ポリエチレンフィルムによるマルチ栽培も侵食防止には有利であることなどを知った。

土 壌 改 造 に 伴 う 畑 作 物 の 養 分 吸 収

第1報 いね科畑作物の養分吸収について

遠藤 征彦・白旗 秀雄・高橋健太郎*

(岩手県農試・*現岩手県公害センター)

1 ま え が き

りん酸吸収係数の高い火山灰畑土壌に対するりん酸資材投入による土壌改造は、初期生育の促進や、葉面積指数の増加等と相まって各種畑作物に収量増加の効果あることはすでに明らかにされてきている。養分吸収の面でも、改造資材の投入により土壌の養分状態が大幅に改善されるため、明らかに差異あることが予想される。

本報では、岩手県農試において数年前より引き続いて行っている土壌改造試験のデーターを整理し、いね科畑作物の土壌改造に伴う養分吸収の変化について報告する。

2 試 験 方 法

1 試験の場所および土壌の理化学性

岩手農試本場(本場)および金ヶ崎町六原農場圃場(金ヶ崎)において行った。土壌の化学性について第

1 表に示した。

第1表 試験地土壌の化学性(土壌改善前土壌)

場 所	層 位	pH		CEC ($\text{me}/100\text{g}$)	置換性塩基 ($\text{mg}/100\text{g}$)			りん酸 吸収係数	P ₂ O ₅ ($\text{mg}/100\text{g}$)	
		H ₂ O	KCl		CaO	MgO	K ₂ O		1%<溶	Truog
本 場	I	6.2	5.4	28.3	238	20	15	2,200	2.4	tr
	II	6.6	5.8	32.0	431	54	3	2,720	2.4	tr
	III	6.6	5.8	23.8	291	39	4	2,760	1.2	tr
金 ヶ 崎	I	5.1	4.2	23.8	34	24	14	2,260	1.8	tr
	II	5.1	4.3	20.0	23	33	10	1,900	1.3	tr
	III	5.2	4.3	15.6	50	49	8	1,580	0.5	tr

本場は岩手火山灰、金ヶ崎は焼石火山灰に由来する土壌で、りん酸吸収係数は2,000以上と高く、有効りん酸にも欠乏している。pHは本場は中性に近いのに対し金ヶ崎は強酸性である。

2 試験区の構成および改造条件

(1) 試験区：未改造区および改造区

(2) 改造条件：改造資材量は作土10cmに対するP吸10%相当量のりん酸を、過りん酸石灰1、ようりん4の割合で投入した。それぞれの試験地における投入量を第2表に示した。

第2表 土壌改造資材投入量および資材とともに投入される塩基の量

場 所	資 材	P ₂ O ₅ ($\text{kg}/10\text{a}$)	現 物 量 ($\text{kg}/10\text{a}$)	塩基の投入量($\text{kg}/10\text{a}$)				備 考
				CaO	CaSO ₄	MgO	SiO ₂	
本 場	過 石	30.8	181	45	100	—	—	過 石 { P ₂ O ₅ 17% CaO 25% CaSO ₄ 55%
	ようりん	123.2	587	176	—	88	117	
	計	154.0	—	221	100	88	117	
金ヶ崎	過 石	32.4	191	48	105	—	—	ようりん { P ₂ O ₅ 21% CaO 30% MgO 15% SiO ₂ 20%
	ようりん	129.6	617	185	—	92	123	
	計	163.0	—	233	105	92	123	

改造資材によって投入されるのはりん酸(P₂O₅)だけでなく、石灰(CaO)、苦土(MgO)、珪酸(SiO₂)もかなりの量が投入されることになる。

3 供試作物および品種

陸稲……………農林22号

とうもろこし…………交7号

くさもろこし…………パイオニア988

4 作物体分析方法

T-N : 硫酸分解(ケルダール法にて定量)

P₂O₅ : 硫酸分解液を用い、モリブデン青発色による比色法にて定量

K₂O : Mg混液で浸出し、フレイムホトメータによる炎光分析にて定量

CaO・MgO: 過塩素酸分解し原子吸光にて定量

SiO₂ : 過塩素酸分解し別し灰化、重量法にて定量

3 試験結果

1 陸稲の養分吸収について

各時期における部位別の養分含有率および未改造区に対する改造区の養分含有比を、第3表および第1図に示した。

第1図に示されるように、NおよびCaOは改造により養分含有率が低くなるのに対し、P₂O₅、MgO、SiO₂は改造によって高くなる傾向を示す。K₂Oについては明らかではない。

第3表 陸稲の養分含有率

農林22号(S43.44 平均値)

(本 場)

(風乾物%)

成分 時期・部位	N						P ₂ O ₅					
	7 月	出 穂 期			収 穫 期		7 月	出 穂 期			収 穫 期	
区 名	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み
未 改 造	3.09	3.73	1.32	2.17	0.89	1.52	0.61	0.43	0.45	0.47	0.19	0.66
改 造	3.05	3.69	1.32	2.13	0.87	1.42	0.71	0.48	0.55	0.50	0.27	0.79
比(改/未改)	98	99	100	98	98	93	116	112	122	106	142	120

成分 時期・部位	K ₂ O						CaO					
	7 月	出 穂 期			収 穫 期		7 月	出 穂 期			収 穫 期	
区 名	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み
未 改 造	3.43	2.30	2.66	0.79	2.16	0.63	0.50	0.97	0.26	0.23	0.44	0.11
改 造	3.44	2.26	2.73	0.85	2.41	0.62	0.48	0.87	0.27	0.23	0.38	0.10
比(改/未改)	100	98	103	107	112	98	96	90	116	100	86	91

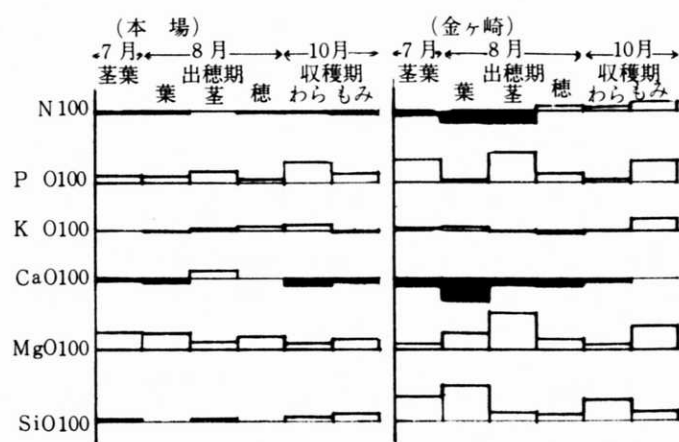
成分 時期・部位	MgO						SiO ₂					
	7 月	出 穂 期			収 穫 期		7 月	出 穂 期			収 穫 期	
区 名	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み
未 改 造	0.28	0.24	0.22	0.18	0.27	0.23	7.97	11.85	9.35	9.44	11.63	3.97
改 造	0.39	0.33	0.26	0.23	0.30	0.28	8.38	11.84	9.80	9.49	12.78	4.62
比(改/未改)	139	137	117	128	111	122	105	100	105	101	110	116

(金ヶ崎)

成分 時期・部位	N						P ₂ O ₅					
	7 月	出 穂 期			収 穫 期		7 月	出 穂 期			収 穫 期	
区 名	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み
未 改 造	2.98	3.40	1.23	1.86	0.84	1.24	0.59	0.56	0.42	0.51	0.34	0.54
改 造	2.68	2.63	0.90	2.05	0.89	1.45	0.88	0.59	0.69	0.61	0.35	0.79
比(改/未改)	90	76	74	110	106	117	149	105	164	120	103	146

成分 時期・部位	K ₂ O						CaO					
	7 月	出 穂 期			収 穫 期		7 月	出 穂 期			収 穫 期	
区 名	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み
未 改 造	3.95	2.42	2.85	0.97	2.53	0.42	0.51	1.87	0.41	0.27	0.53	0.06
改 造	3.85	2.59	2.81	0.92	2.55	0.53	0.42	0.95	0.36	0.23	0.49	0.06
比(改/未改)	105	107	99	95	101	126	82	51	88	85	93	100

成分 時期・部位	MgO						SiO ₂					
	7 月	出 穂 期			収 穫 期		7 月	出 穂 期			収 穫 期	
区 名	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み	茎 葉	葉	茎	穂	わ ら	も み
未 改 造	0.36	0.35	0.27	0.19	0.34	0.14	568	5.70	5.70	6.21	6.69	2.87
改 造	0.40	0.48	0.48	0.23	0.38	0.21	862	9.83	6.89	7.16	10.10	3.46
比(改/未改)	111	137	178	121	110	150	152	175	120	115	146	120



第1図 陸稲の養分含有率

未改造区を100とした場合の
改造区の含有比

2 とうもろこし、くさもろこしの養分吸収について

各時期における部位別(くさもろこしでは茎葉のみ)の養分含有率および未改造区に対する改造区の養分含有比を、第4表、第5表および第2図に示した。

第2図に示されるように、両作物とも陸稲同様、NおよびCaは改造区で含有率が低くなり、 P_2O_5 、Mg、 SiO_2 は逆に改造区が高くなる傾向を示した。 K_2O はどちらともいえなかった。

第4表 とうもろこしの養分含有率 交7号(S43)

(金ヶ崎)

(風乾物%)

成分	区名	時間 部位	7月		8月			9月		
			葉	稈	葉	稈	穂	葉	稈	子実
N	未改造		2.89	1.94	2.20	1.89	1.42	2.19	1.08	1.44
	改造		2.35	1.91	2.42	1.83	1.22	1.74	1.05	1.50
	比(改/未改)		81	98	110	97	86	79	97	104
P_2O_5	未改造		0.87	0.68	1.16	0.54	0.89	1.06	0.39	0.85
	改造		0.88	0.82	1.31	0.79	0.81	1.01	0.47	0.90
	比(改/未改)		101	121	113	146	91	95	121	106
K_2O	未改造		5.70	10.92	4.10	4.90	2.22	2.90	4.60	0.48
	改造		4.60	12.60	5.00	4.90	2.10	2.10	4.90	0.56
	比(改/未改)		81	115	122	100	95	72	107	117
CaO	未改造		0.82	0.44	0.89	0.30	0.09	1.19	0.27	0.30
	改造		0.64	0.41	1.01	0.31	0.09	1.09	0.24	0.27
	比(改/未改)		78	93	113	103	100	92	89	90
MgO	未改造		0.27	0.27	0.40	0.24	0.22	0.40	0.16	0.14
	改造		0.35	0.32	0.40	0.27	0.22	0.40	0.18	0.20
	比(改/未改)		130	119	100	113	100	100	113	143
SiO_2	未改造		1.73	0.93	3.00	1.32	0.35	6.67	0.79	0.10
	改造		2.57	1.52	4.10	1.74	0.39	7.70	1.20	0.10
	比(改/未改)		154	163	137	132	111	115	152	100

第5表 くさもろこしの養分含有率

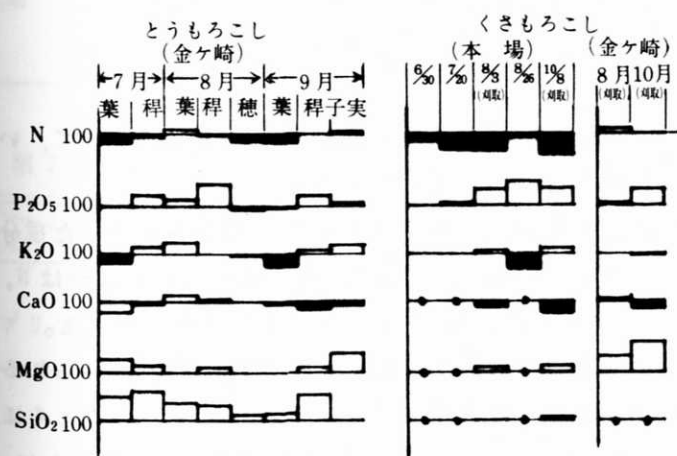
バイオニア988(本場S46, 金ヶ崎S45)

(風乾物%)

成分 場所・時期	N								P ₂ O ₅			
	本 場						金ヶ崎		本 場			
	6/30	7/10	7/20	8/3	8/26	10/8	8月	10月	6/30	7/10	7/20	8/3
区 名												
未 改 造	3.96	3.20	2.22	1.40	3.92	1.32	2.00	0.92	0.72	0.52	0.45	0.34
改 造	3.43	2.01	1.52	1.02	3.55	0.77	2.22	0.91	0.72	0.55	0.51	0.46
比(改/未改)	87	63	68	73	91	58	111	99	100	106	113	135

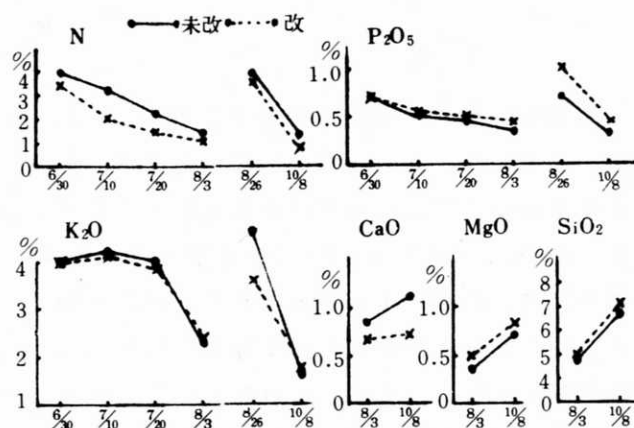
成分 場所・時期	P ₂ O ₅				K ₂ O							
	本 場		金ヶ崎		本 場						金ヶ崎	
	8/26	10/8	8月	10月	6/30	7/10	7/20	8/3	8/26	10/8	8月	10月
区 名												
未 改 造	0.72	0.32	0.49	0.29	4.00	4.20	4.00	2.30	4.58	1.61	2.63	2.01
改 造	1.09	0.44	0.51	0.39	4.00	4.10	3.85	2.40	3.60	1.75	2.63	1.94
比(改/未改)	151	138	104	134	100	98	96	104	79	109	100	97

成分 場所・時期	CaO				MgO				SiO ₂			
	本 場		金ヶ崎		本 場		金ヶ崎		本 場		金ヶ崎	
	8/3	10/8	8月	10月	8/3	10/8	8月	10月	8/3	10/8	8月	10月
区 名												
未 改 造	0.84	1.11	0.80	0.53	0.35	0.71	0.19	0.29	4.85	6.72	—	—
改 造	0.68	0.73	0.84	0.48	0.49	0.82	0.25	0.47	4.87	7.07	—	—
比(改/未改)	81	66	105	91	140	115	132	162	100	105	—	—



第2図 とうもろこしおよびくさもろこしの養分含有比

未改造区を100とした場合の改造区の含有比



第3図 くさもろこしの時期別養分含有率の変化

3 各種養分の時期別変化

46年度本場にて行ったくさもろこしの試験結果を例に第3図に示した。

時期変化でみれば、N、 P_2O_5 、 K_2O とも生育初期から刈取期にかけて順次含有率の低下の傾向を示す。 CaO 、 MgO 、 SiO_2 については、刈取時の分析のみ行っているが、いずれも第1回刈取時より第2回刈取時の方が高くなっている。

改造区と未改造区との比較では、前述のとおり、N、

CaO は改造区が含有率が低く経過し、 P_2O_5 、 MgO 、 SiO_2 は逆に改造区が高く経過している。

4 総養分吸収量について

それぞれの作物の総養分吸収量および未改造区に対する改造区の養分吸収量の比を第6表に示した。

土壌改造により作物の生育量は増大するので、養分吸収量は未改造区に比して多くなる傾向にある。とくに P_2O_5 、 MgO 、 SiO_2 の吸収量の増加が著しい。

第6表 総養分吸収量

(kg/10a)

作物 場所 年度	陸 稲				とうもろこし		く さ も ろ こ し			
	本 場 (S44)		金ヶ崎 (S44)		金ヶ崎 (S43)		本 場 (S46)		金ヶ崎 (S45)	
区名	未 改	改	未 改	改	未 改	改	未 改	改	未 改	改
N	13.8	13.4	9.7	10.2	28.0	26.1	17.3	15.2	7.6	15.5
(比)		(110)		(105)		(94)		(88)		(202)
P_2O_5	3.1	3.2	2.3	2.6	13.0	13.7	4.3	6.6	2.1	4.1
(比)		(103)		(113)		(105)		(153)		(195)
K_2O	9.4	10.4	10.3	8.5	51.9	51.2	39.1	41.3	11.8	20.3
(比)		(110)		(82)		(99)		(106)		(175)
CaO	2.5	2.0	3.1	2.1	7.7	8.5	10.5	10.0	3.2	5.7
(比)		(80)		(68)		(110)		(98)		(178)
MgO	1.8	2.1	1.9	2.1	4.1	4.6	5.4	8.5	1.9	3.1
(比)		(117)		(110)		(117)		(158)		(163)
SiO_2	81.7	85.5	30.2	36.2	39.7	48.5	61.8	79.5	—	—
(比)		(105)		(120)		(122)		(129)		

4 考 察

土壌改造の結果、作物体養分含有率は、Nが低くなる傾向にあるが、これは改造区が生育のステージが未改造区に比して常に進んでいることを示すものと思われる。 P_2O_5 、 MgO 、 SiO_2 の含有率は高まるが、これは改造資材の投入によってそれらの成分が土壌中に富化されたことが主な要因として考えられる。 CaO は改造資材の投入によって富化されたものの、改造区の含有率が低くなっているが、これは苦土の含有率が高まり拮抗的に吸収が抑えられたとも考えられるが、今後の検討を要する点である。

5 摘 要

土壌改造に伴う作物の養分吸収の変化について、いね科畑作物について検討した。

改造の結果、未改造よりも含有率の高くなった成分は P_2O_5 、 MgO 、 SiO_2 で、逆に低くなった成分はN、 CaO であった。 K_2O はどちらともいえなかった。

養分吸収量は、改造により生育量の増大がみられるため、おおむね未改造区より多くなっている。とくに P_2O_5 、 MgO 、 SiO_2 の吸収量の増加がいちぢるしい。

本場と金ヶ崎との比較では、金ヶ崎が改造による養分吸収の増加の割合が大であった。