

土壌改良資材の持続効果について

阿部 玄三・那須 曠正・遊坐 次夫・松田 石松

(青森県農試古間木支場)

1. ま え が き

土壌改良資材として磷酸配合（熔燐 4，過石 1 の混合物）を施用することの効果の高いことは広く認められている。磷酸配合施用の基準は，供試土壌の深さ 10 cm までの土壌の磷酸吸収係数の 5 ないし 10 % 相当量の磷酸を施用することである。この磷酸配合の多量施用による改良効果の持続期間を明らかにすることは，この技術の普及推進上きわめて重要な点となっている。

本試験は 1965 年にてんさいを対象として磷酸配合を施用し多収栽培を行なった跡地で，その改良効果の推移を調査したものである。

2. 試 験 方 法

土壌改良方法：作土 10 cm までの土壌量の P 吸 10 % 相当量の磷酸を磷酸配合（熔燐 4・過石 1 の混合物）で施用。熔燐 6.68 Kg/a（20 % 熔燐），過石 16.7 Kg/a（17 % 過石）。この磷酸配合の半量は耕起全面撒布して 25 cm 耕深でプラウ耕，残り半量は碎土時に施用，十分に混和した。

各年次における供試作物名，施肥量および堆肥施用条件は次のとおりであって，各区番は各年次とも共通で，1 区 35.2 m²，3 反復である。

1965 年てんさい（導入 2 号）改良 1 作目：施肥量

(Kg/a)，標準区 N0.8，P1.2，K0.6，石灰 20，堆肥は 150 Kg/a。土壌改良区は N1.0，P0.9，K1.5，石灰 4。

1966 年とうもろこし（交 3 号）改良 2 作目：N1.2，K0.8，P 標準 1.2，P 少肥 0.6，堆肥 150。

1967 年ばれいしょ（男しゃく）改良 3 作目：N1.2，P1.5，K1.0，堆肥 150。

1967～1968 年冬作なたね（青森 1 号）改良 4 作目：N1.0，P1.2，K0.8，全区無堆肥。

1968 年秋作家畜かぶ（小岩井かぶ）改良 5 作目：N1.2，P1.2，K0.9，堆肥全区共通 75。

1969 年とうもろこし（交 3 号）改良 6 作目：N1.5，P1.5，K1.2，堆肥全区共通 150。

3. 試験結果ならびに考察

各供試作物について，その収量および主要な形質をあげ考察する。

1. 第 1 作 てんさい

土壌改良の結果，初期生育が著しく促進され，株揃いが良好となり，葉面積の早期拡大とその最高期到達を早めて，根部肥大に有利な生育をたどった。堆肥を併用すると，やや初期生育は劣るが，8 月以降茎葉重が増加し最終的には地上部重は，堆肥無施用区よりまいった。しかし根重は無堆肥区に劣った。

第 1 表 てんさいの収量 (Kg/a) と主要形質

区 番	区 の 内 容	ト ッ プ 重	左 指 数	根 重	左 指 数	T / R
1	土壌改良 無 堆 肥	504.8	108	552.9	121	0.91
2						
3						
4	土壌改良 堆 肥	523.3	112	514.1	113	1.02
5						
6						
7	標 準 堆 肥	467.6	100	456.7	100	1.02

2. 第2作 とうもろこし

土壌改良の効果は、生育、収量の上で明らかであるが、P少肥では減収し、燐酸多肥の土壌改良後においても燐酸施肥を節減することはできない。堆肥併用の有無による改良資材の残効の差異を比較すると、稈重、

子実重、百粒重ともに、土壌改良時にあたって堆肥を併用した4, 5, 6区が増大している。P少肥、無堆肥でくず重の増加傾向が認められ、後期栄養の不良が推察される(第2表)。

第2表 とうもろこしの収量(Kg/a)と主要形質

区 番	区 の 内 用	稈 重	指 数	子 実 重	指 数	百 粒 重	指 数	く ず 重
1	堆 肥	124.3	126	73.1	106	26.0 ^g	104	0.21
2	無 堆 肥 P 少	116.9	118	66.0	96	24.6	98	0.39
3	無 堆 肥	124.6	126	76.9	112	26.1	104	0.26
4	堆 肥	134.1	136	79.9	116	26.7	107	0.15
5	無 堆 肥 P 少	119.6	121	68.8	100	25.7	103	0.32
6	無 堆 肥	132.6	134	76.3	111	26.8	107	0.27
7	標 準 堆 肥	98.8	100	68.8	100	25.0	100	0.32

3. 第3作 ばれいしょ

草勢、葉色の観察では土壌改良の効果は6月初旬より明瞭に現われ、総いも重、総いも個数ともに標準区

に比し著しく増加し、改良効果は明瞭である。初年目無堆肥の1, 2, 3区が4, 5, 6区に比しやや増収率が高い(第3表)。

第3表 ばれいしょの収量(Kg/a)といも数(個/a)

区 番	区 の 内 容	総 い も 重	指 数	総 い も 数	指 数
1	堆 肥	432.0	125	5,117	123
2	堆 肥	418.7	121	4,960	119
3	無 堆 肥	413.4	120	4,963	119
4	堆 肥	379.1	110	4,476	107
5	堆 肥	399.6	116	4,760	114
6	無 堆 肥	389.4	113	4,623	110
7	標 準 堆 肥	345.1	100	4,168	100

4. 第4作 なたね

土壌改良の効果は顕著で稈莢重、子実重ともに標準区に比しまさり、特に稈莢重の増加は子実重のそれより高くなっている点が注目される。堆肥施用の前歴と

土壌改良の残効との関係をみると改良初年目に堆肥が施用された4, 5, 6区で稈莢重が多い傾向にあるが、子実重では明らかでない(第4表)。

第 4 表 なたねの収量 (Kg/a) と主要形質

区 番	区 の 内 容	稈 莢 重	指 数	子 実 重	指 数	全 長
1	全区共通	50.5	109	29.1	102	158 cm
2	無 堆 肥	52.3	113	30.4	107	158
3		47.7	103	29.7	105	160
4		52.8	114	30.7	108	162
5	全 上	52.3	113	29.3	103	161
6		55.5	120	30.6	108	165
7	標準無堆肥	46.3	100	28.4	100	144

5. 第 5 作 家畜かぶ
 残効は明らかに認められる。堆肥併用の有無による
 前歴条件の差異をみると地上部では初年目堆肥施用の

4, 5, 6 区が多く、地下部では初年目無堆肥の 1,
 2, 3 区がやや多くなっている。その結果, T/R は
 1, 2, 3 区で低く, 収量指数は高くなっている (第 5 表)。

第 5 表 家畜かぶの収量 (Kg/a) と主要形質

区 番	区 の 内 容	茎 葉 重	指 数	根 重	指 数	T / R
1	全区共通	381	98	501	128	0.76
2	堆 肥 75Kg	407	105	493	125	0.83
3		420	108	487	124	0.86
4		414	107	470	120	0.90
5	全 上	426	110	460	117	0.92
6		388	100	431	110	0.89
7	標準堆肥	387	100	393	100	0.98

6. 第 6 作 とうもろこし
 本作は登熟期に台風 9 号があって倒伏が著しく, 登
 熟不良により全般に低収レベルであったが, 稈重, 子

実重, 百粒重ともに, 標準区より土壌改良区がまさっ
 ており, 改良の持続効果が明らかに認められた (第 6 表)。

第 6 表 とうもろこしの収量 (Kg/a) と主要形質

区 番	区 の 内 容	稈 重	指 数	子 実 重	指 数	百 粒 重	指 数	く ず 重
1	全区共通	120.4	107	50.7	105	24.9 ^g	105	0.44
2	堆 肥 150 Kg	122.5	109	50.9	105	25.3	106	0.44
3		114.8	102	48.9	101	24.5	103	0.44
4		126.6	113	51.6	106	26.0	109	0.56
5	全 上	122.0	109	52.4	108	25.0	105	0.38
6		132.8	118	56.5	117	24.7	104	0.47
7	標準堆肥	112.4	100	48.5	100	23.8	100	0.68

7. 総 括

括して第 7 表に示す。

以上 6 作目についての収量指数と堆肥施用条件を一

第7表 土壤改良効果の持続性総括表

区 番	第 1 作 (1965)	第 2 作 (1966)	第 3 作 (1967)	第 4 作 (1967~68)	第 5 作 (1968)	第 6 作 (1969)	指 数 合 計	1 作物 平均 指 数	堆 肥 合 計
	てんさい (根重)	とうもろこし (子実重)	ばれいしょ (総いも重)	な た ね (子実重)	家畜かぶ (根重)	とうもろこし (子実重)			
1	土壤改良 無堆肥 (121%)	堆 肥(106)	堆 肥(125)	(102)	(128)	(105)	687	115	525
2		無堆肥 _P 少(96)	堆 肥(121)	無堆肥(107)	堆 肥(125)	堆 肥(105)	675	113	375
3		無堆肥(112)	無堆肥(120)	(105)	(124)	(101)	683	114	225
4	土壤改良 無堆肥 (113%)	堆 肥(116)	堆 肥(110)	(108)	(120)	(106)	673	112	675
5		無堆肥 _P 少(100)	堆 肥(116)	無堆肥(103)	堆 肥(117)	堆 肥(108)	657	110	525
6		無堆肥(111)	無堆肥(113)	(108)	(110)	(117)	672	112	375
7	標準堆肥(100)	堆 肥(100)	堆 肥(100)	無堆肥(100)	堆 肥(100)	堆 肥(100)	600	100	675

土壤改良による増収効果は、改良後6作目でも顕著であり、一作平均の収量指数は110から115%となっている。

持続効果の発現について堆肥併用の影響をみると、てんさい、ばれいしょ、家畜かぶの地下部生産を目標としたものでは、堆肥併用区が地上部の生産量は増加しても目標生産物の増加率は低く、むしろ無堆肥系列がよい傾向がうかがわれる。一方、とうもろこし、なたねでは堆肥併用区の収量指数が高くなっている。し

かし全般的にみて、土壤改良による増収率は、てんさい、ばれいしょ、家畜かぶで高く、とうもろこし、なたねで低いことが明らかである。

第6作目とうもろこしの収穫直後、各区ごとに土壤を採取し、化学分析を実施したが、そのうち6作通算で堆肥施用量が最も少ない区、堆肥施用量最多の4区および標準区(7区、堆肥施用総量は4区と等量)について第8表に示す。

第8表 土壤改良後6作を経過した跡地土壤の化学性

区 番	区 の 内 容	層 位	p H (H ₂ O)	置 換 酸 度 (Y ₁)	有効態磷酸		塩 基 置 換 容 量	置 換 性 塩 基			塩 基 飽 和 度
					トール オーグ	Al型		Ca	Mg	全塩基	
3	土 壤 改 良 無 堆 肥	cm 0 ~ 10	5.60	3.37	mg 5.1	mg 87	m.e 27.5	m.e 12.7	m.e 1.2	m.e 14.3	% 52.2
		10 ~ 20	5.75	3.76	5.0	89	29.5	13.7	0.6	14.8	53.9
		20 ~ 30	5.80	3.78	3.8	75	27.0	13.6	1.2	15.2	56.3
4	土 壤 改 良 堆 肥	0 ~ 10	5.60	4.71	5.4	92	25.3	11.9	0.8	13.1	51.8
		10 ~ 20	5.50	3.50	5.0	78	25.6	12.8	0.9	14.2	55.4
		20 ~ 30	5.60	2.82	3.8	77	27.4	12.6	0.9	13.9	50.8
7	標 準 堆 肥	0 ~ 10	5.30	8.24	6.5	92	28.0	13.6	0.2	14.4	51.4
		10 ~ 20	5.40	9.16	5.1	80	26.9	9.5	0.3	10.2	38.1
		20 ~ 30	5.90	8.34	2.4	73	26.5	9.2	0.9	10.6	39.9

この分析値によれば、有効態磷酸量は、区間相互に大きな差異は認められない。標準区の有効態磷酸量はかなり多く、長年の耕起により改良区の土壤がいくらか混和したと判断されるが、塩基の含有量からみると、改良区と標準区の間にかんがりの差があり、今後の検討を要する点である。

置換性塩基中、苦土含量が土壤改良区で多く、石灰についても土壤改良区では下層まで富化されていることが明らかである。全塩基量も土壤改良区が多く、塩基飽和度も土壤改良区が高い。

標準区に対しては第1作で石灰を施用したほかは石灰の補給はなされておらず、土壤の酸性化が特に著しい。本分析の結果からは、堆肥施用量の多寡、土壤改良にあたって堆肥併用の有無による土壤の化学性の差

異については明らかでない。

4. む す び

磷酸配合多投による土壤改良の残効は、改良後6作目においてもなお顕著であり、増収効果はてんさい、ばれいしょ等根菜類において高く、とうもろこし、なたねではやや低い傾向が認められる。

土壤改良後の6作物の平均増収指数は110から115である。

堆肥併用の効果については、やや明瞭性を欠くが、無堆肥でもかなりの増収指数が得られている。

土壤の化学分析の結果から、改良6作後において、置換性塩基、特に置換性苦土量の多いことが明らかであった。