

14 表土除去が野菜作に及ぼす影響とその事後対策

(昭和54年度追補)

(園芸試験場高冷地分場 農業試験場 環境部)

レタスの病害対策の一環として黒ボク表土の除去を行なう農家があるが、このことは地力の著しく劣る下層土を表土にすることとなり、後作野菜の生育を極端に抑制することがあるので、注意が必要である。

(1) 背景と特徴

昭和43年頃奥中山の農家の一部でレタスの病害等連作障害回避のため、表土剝離を実施したところ、ある程度の成果をあげたとして、その後この民間技術は隣接の岩手町まで広まり、約50haを越す面積となっている。

しかし、レタスの跡作での野菜栽培は極めて低収であることが問題となったので、昭和51年から表土剝離における野菜栽培の技術的検証と、表土処理における耕土層の変化に伴う生産力の動きについて、検討したので参考に供する。

(2) 技術内容

- 1) 畑黒ボク地帯における表土剝離は、土壌改造、土壌改造後の堆肥施用、N増量などの対策をとっても、原土に比較し総合的生産力向上の成果は認められなかった。従って表土剝離は適当な対策ではない。
- 2) 表土剝離後レタスの栽培では、腐敗率の軽減が認められるが、不結球、規格外小球が多いので商品化可能な収量が少なく、その経済的効果は期待出来ない。
- 3) すでに表土剝離を実施した圃場では今後の土壌管理にあたり、生産力のすみやかな向上をはかため、単なる化学肥料の増肥のみでなく良質有機物および適正な土壌改良資材の投入により土壌理化学性の改善をはかる。
- 4) なお、今後土地基盤整備事業において工事の都合上表土剝離を行なう場合において、この検証結果を十分考慮し土壌改良資材を十分投入して混層耕を実施するなどの対策を併用することが必要である。

(3) 指導上の留意点

- 1) 既に表土剝離を行なった土壌および混層耕を実施した畑地で下層土が粘性の強い土壌の場合、碎土を丁寧にしなければ、発芽不良や、土改資材の均一混和ができないので充分注意すること。
- 2) 表土を剝離後の下層土は、硝化能が小さいため窒素の吸収が行なわれにくくなる。したがって硝化能の増大をはかるため良質有機物の投入(完熟堆肥2~3t/10a)を行なうこと。

3) 火山灰土壌では表土剝離，混層耕のいずれにおいても実施後3年目を経過すると，置換性加里，有効磷酸はほぼ安定するが，PHが低下し，減少が大きいので定期的土壌診断とその補給対策を講ずること。

(4) 試験成績の概要

1) 試験課題名

表土処理にともなう有機物および土改資材の施用による地力増強法（農業試験場との共同試験）

2) 試験研究年次

3) 試験場所 園試高冷地分場圃場

4) 試験方法

(ア) 供試土壌 腐植質火山灰土壌および褐色火山灰土壌（下層土）

供試圃場の基本土壌断面

断面	層位	土色	腐植	土性	礫	ち密度	粘着性
cm (20)	I	黒褐	富む	CL	なし	疎	中
	II	黒褐	富む	CL	なし	中	強
(35)	III	褐	あり	C	浮石あり	中	強

試験開始前の各土壌の理化学性

土壌処理	PH (H ₂ O)	りん酸吸収係数	有効りん酸 (トルオグP205 mg)	仮比重
原土	6.40	1,940	4.6	0.75
混層耕	6.42	2,440	0.8	0.75
表土除去	6.61	2,580	tr	0.85

(イ) 処理条件

区名	既肥	土壌改造	土改良資材投入量 (kg/10a)		
			ようりん	重過石	
原土	1 無処理	—	—	—	
	2 土壌改造	—	有効りん酸 15 mg目標	380	56
	3 土改+既肥	2,000		380	56
混層耕	4 無処理	—	—	—	
	5 土壌改造	—	有効りん酸 15 mg目標	670	100
	6 土改+既肥	2,000		670	100
表土除去	7 無処理	—	—	—	
	8 無処理N増	—	—	—	
	9 土壌改造	—	有効りん酸 15 mg目標	877	130
	10 土改+既肥	2,000		877	130

○混層耕は30cmを目標に土層混和

(ウ) 供試作物

(昭51)レタス — (昭52)短根人参 — (昭53)レタス

(エ) 施肥料 (kg/10a)

$$\begin{array}{l} \text{レタス: N} \left\{ \begin{array}{l} \text{標準 } 15 + 4 \\ \text{N増 } 18 + 4 \end{array} \right. \quad \text{P}_2\text{O}_5 - 15 \quad \text{K}_2\text{O} - 12 + 3 \\ \\ \text{短根人参: N} \left\{ \begin{array}{l} \text{標準 } 12 + 4 + 4 \\ \text{N増 } 15 + 4 + 4 \end{array} \right. \quad \text{P}_2\text{O}_5 \quad \text{K}_2\text{O} - 15 + 4 + 4 \end{array}$$

記を硫安・過石・塩加で施用した。

(5) 試験結果

- 1) 各系列土壌とも土壌改造効果は高く、特に混層土壌、表土除去土壌で高い傾向であった。厩肥併用の効果は、厩肥の質により効果のみられない年次であったが、表土除去土壌では併用効果が高く、いずれの年次でも認められた。

各系列土壌の生育・収量を土壌改造区の比較でみると、初年目のレタスでは、原土>混層>表土除去、2年目の短根人参、3年目のレタスでは、混層>原土>表土除去の傾向であった。

- 2) 規格別収量構成をみると、短根人参は、原土壌ではM以上の収量割合が、処理により大差はなかったが、表土除去土壌の無処理ではM以上収量が皆無であった。また、レタスでは、土壌改造処理を行なわなければ、ほとんどがS規格や規格外であったが、M以上規格の割合を土壌改造区間の比較でみると、原土>混層>表土除去の傾向であった。

- 3) レタス、短根人参の障害は、レタスでは、表土除去無処理区の欠株、土壌改造区および厩肥併用区での不結球率、腐敗率がそれぞれ高まる傾向であった。また、短根人参では、混層耕土壌、表土除去土壌の土壌改造区と厩肥併用区で裂根、又根等、障害根の発生の多くなることも認められた。

- 4) 表土除去土壌の未改造区で、欠株が著しく発生した原因について調査した結果、レタスでは子葉展開後ただちに養分の吸収が行なわれることから、欠株の原因は、発芽直後から生育初期のりん酸欠亡による生育停滞が、砕土不良による乾燥害と相まって、しだいに枯死を招いたためと考えられた。

- 5) 一方、収穫物の体内養分を、各系列土壌の改造区の比較でみると、窒素、りん酸、カリは原土>混層>表土除去の傾向、苦土は逆に原土<混層<表土除去であった。その中で窒素とカリが表土除去土壌で特に低濃度となることが特徴であった。

- 6) 上記のように、窒素が生育・収量に特に大きく関与していると考えられたので、各土壌の窒素の消長を3年作付跡土壌を使い、硫安をNとして10mg添加し、培養法により追跡した。その結果、表土除去土壌ではNO₃-Nの発現が著しく少なく、しかも経時的に緩慢なことが認められた。一方、他土壌に比べ、NH₄-Nとして後期まで残存することもみられ、硝化能の小さいことが推

察された。このことから表土除去土壌では初期の窒素吸収が出来にくいこと、また、NH₄-Nの直接的な作物への阻害が考えられた。

7) 三年作付跡地土壌の化学性は、石灰および苦土の減少がみられ、PHが低下する傾向であった。有効りん酸は、表土処理条件により含有量に差がみられたが、経年的には維持の傾向であった。

(6) 主要成果の具体的データ

1) 昭和51年レタス

表1 生育(播種後55日)

区名 処理名	原 土			混 層			表 土 剥 離		
	葉 数 (枚)	葉 長 (cm)	葉 巾 (cm)	葉 数 (枚)	葉 長 (cm)	葉 巾 (cm)	葉 数 (枚)	葉 長 (cm)	葉 巾 (cm)
1 無 処 理	6.1	10.5	9.4	4.8	6.6	5.6	4.8	8.4	5.8
2 無 処 理 N 増							4.4	7.7	6.1
3 土 壌 改 造	7.5	14.7	15.3	7.5	13.5	12.9	7.4	16.1	14.5
4 土 壌 改 造・堆 肥	6.8	13.0	12.5	9.0	16.7	18.8	6.9	14.7	13.4

調査日 7月5日

表2 生育(収穫時)

区名 処理名	原 土				混 層				表 土 剥 離			
	株の広 がり(cm)	外葉数	最大葉(cm)		株の広 がり(cm)	外葉数	最大葉(cm)		株の広 がり(cm)	外葉数	最大葉(cm)	
			長	巾			長	巾			長	巾
1 無 処 理	42.5	11.2	24.8	32.2	41.0	9.6	22.2	28.5	37.0	8.4	20.8	26.8
2 無 処 理 N 増									47.9	10.2	23.0	30.7
3 土 壌 改 造	43.3	6.6	27.0	37.1	48.8	8.2	27.1	35.2	51.0	9.4	26.0	30.6
4 土 壌 改 造・堆 肥	46.2	8.0	27.9	37.0	48.6	8.9	26.1	34.5	47.0	5.4	25.2	34.1

調査日 8月2日

表3 収 量

区 名	調査項目 処理名	全重 g	球 重 g	球 径 (cm)		球葉数 (枚)	芯 長 (cm)	腐敗率 (%)	不結球 率 (%)	欠株率 (%)	10a当 量 (kg)	収 量 比 (対無処理)
				タテ	ヨコ							
原 上	1 無 処 理	612	328	11.7	13.1	28	3.4	1.1	12.8	3.6	1,804	100
	2 土 壌 改 造	706	449	12.1	12.8	30	4.4	1.5	6.4	2.8	2,673	148
	3 土 壌 改 造・堆 肥	704	419	12.1	13.2	30	4.5	2.9	8.0	2.4	2,422	134
混 層	1 無 処 理	487	323	11.9	12.3	32	3.3	0	23.2	33.1	941	100
	2 土 壌 改 造	789	483	12.7	13.4	30	3.8	1.1	7.7	34.6	1,823	194
	3 土 壌 改 造・堆 肥	746	414	12.5	13.5	28	5.1	2.6	5.5	2.9	2,457	261
表 土 剥 離	1 無 処 理	450	292	10.7	12.1	27	3.4	1.1	14.0	76.5	164	100
	2 無 処 理 N 増	746	382	11.2	13.2	29	3.5	0.4	12.1	80.9	168	102
	3 土 地 改 造	1,036	502	12.1	14.0	34	4.1	9.6	33.8	13.3	1,449	884
	4 土 壌 改 造・堆 肥	818	542	10.5	12.3	31	3.8	12.5	29.8	9.2	1,753	1,069

収穫期 7月22日~8月2日 -277-

2) 昭和52年(短根ニンジン)

表4 収量

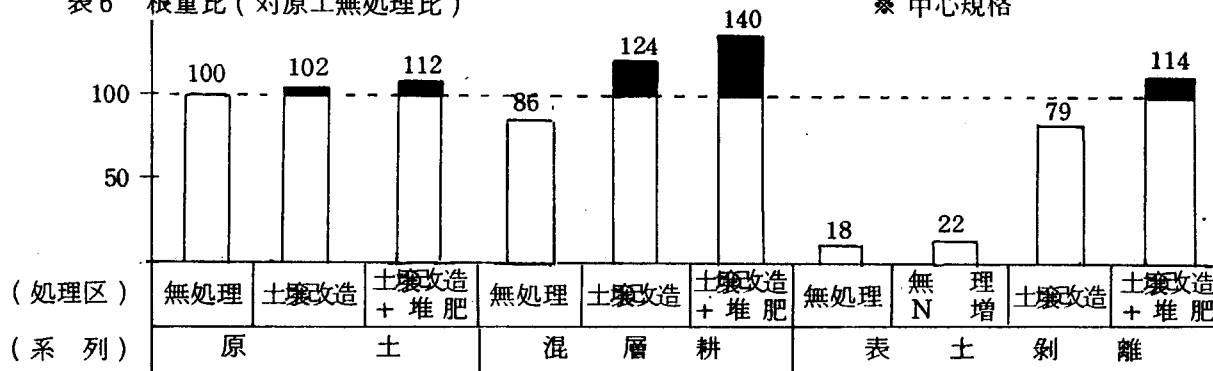
系列	項目 処理区	全重 g	根重 g	根重比 (対無) (処理)	根長 (cm)	根径 (cm)	障害根率(%)			10a当 収量 (kg)	収量比 (対無) (処理)
							腐敗根	裂根	又根		
原 土	1 無 処 理	220	144	100	16.5	4.6	0	0	1.0	2,851	100
	2 土 壤 改 造	209	147	102	15.5	4.6	0	0	0	2,940	103
	3 土 壤 改 造 + 堆 肥	223	161	112	15.8	4.8	0	1.0	3.0	3,091	108
混 層 耕	1 無 処 理	192	124	100	17.3	4.4	0	0	5.0	2,356	100
	2 土 壤 改 造	257	178	144	18.5	4.9	0	6.0	4.0	3,204	136
	3 土 壤 改 造 + 堆 肥	303	202	163	17.7	5.3	0	2.0	17.0	3,272	139
表 土 剝 離	1 無 処 理	35	26	100	10.2	2.4	0	1.7	5.0	485	100
	2 無 処 理 N 増	52	32	123	11.1	2.6	0	5.0	3.3	587	121
	3 土 壤 改 造	166	114	438	15.5	4.2	0	5.0	7.0	2,006	414
	4 土 壤 改 造 + 堆 肥	226	164	631	16.6	4.8	0	8.0	4.0	2,886	595

調査日：10日月18日(播種後115日)

表5 出荷規格別割合(重量%)

系列	出荷規格 処理区	LL	L	M*	S	SS	格外
		260g以上	200~260g	130~200g	80~130g	50~80g	50g以下
原 土	1 無 処 理	3.5	19.1	45.2	26.8	3.6	1.8
	2 土 壤 改 造	19.6	17.3	31.3	20.2	10.3	1.3
	3 土 壤 改 造 + 堆 肥	8.0	22.0	38.0	14.0	16.0	2.0
混 層 耕	1 無 処 理	5.5	8.6	32.8	45.7	5.4	2.0
	2 土 壤 改 造	21.2	26.2	39.5	11.9	1.2	0
	3 土 壤 改 造 + 堆 肥	31.5	25.1	28.5	13.4	0.9	0.6
表 土 剝 離	1 無 処 理	0	0	0	7.1	18.1	74.8
	2 無 処 理 N 増	0	0	0	19.6	12.3	68.1
	3 土 壤 改 造	23.0	18.0	37.5	15.8	5.1	0.6
	4 土 壤 改 造 + 堆 肥	6.8	13.4	21.2	37.5	19.2	1.9

表6 根重比(対原土無処理比)



3) 昭和53年(レタス)

表7 生育(収穫時)

調査日 7月28日~8月1日

項 目 処理名	原 土				混 層 耕				表 土 剝 離			
	株の広 がり(cm)	外 葉 数(枚)	最大葉(cm)		株の広 がり(cm)	外 葉 数(枚)	最大葉(cm)		株の広 がり(cm)	外 葉 数(枚)	最大葉(cm)	
			長 さ	巾			長 さ	巾			長 さ	巾
1. 無 処 理	41.1	9.1	25.6	31.0	42.1	12.4	23.0	31.2	31.8	11.4	20.2	27.3
2. " N増									37.8	11.4	19.9	27.1
3. 土 壤 改 造	46.7	9.0	25.9	34.5	46.3	11.7	25.1	34.9	43.3	15.1	22.2	31.7
4. " 堆肥	46.2	8.5	28.9	36.7	46.3	12.0	24.7	35.4	25.3	14.6	23.1	32.2

表8 収 量

調査日 7月28日~8月1日

処理名	全 重 (g)	球 重 (g)	球 径 (cm)		球 葉 数(枚)	芯 長 (cm)	腐 敗 率(%)	不 結 球 率(%)	欠 株 率(%)	10a当 り収量 (kg)	収量比 (対無 処理)
			た て	よ こ							
原 1. 無 処 理	535	312	12.5	13.1	34	10.8	3.6	86.7	9.8	182	100
2. 土 壤 改 造	727	442	11.7	13.4	37	10.8	7.2	43.3	6.6	1,362	748
土 3. " 堆肥	803	485	12.5	13.8	37	14.3	27.9	38.4	12.4	954	524
混 1. 無 処 理	594	312	11.0	12.6	40	8.9	1.0	64.6	6.3	670	100
層 2. 土 壤 改 造	838	459	12.3	13.1	40	9.6	11.9	22.8	4.8	1,903	284
耕 3. " 堆肥	813	438	12.1	13.1	39	10.5	18.3	26.0	3.7	1,566	234
表 1. 無 処 理	440	252	10.7	11.3	39	8.5	0	84.8	10.3	229	100
土 2. " 増	433	248	10.4	10.2	45	8.1	0	77.9	8.1	336	147
剝 3. 土 壤 改 造	768	372	11.5	11.0	39	7.9	9.6	51.0	5.1	927	405
離 4. " 堆肥	841	421	11.4	11.8	41	10.3	9.5	38.9	9.6	1,228	536

表9 レタス・短根人参の障害発生

(%)

区 名	レ タ ス (昭 5 1)				短 根 人 参 (昭 5 2)	
	欠 株 率	不 結 球 率	腐 敗 率	正 常 球 率	裂 根	又 根
原 無 処 理	3.6	12.8	1.1	82.5	0	1.0
土 壤 改 造	2.8	6.4	1.5	89.3	0	0
土 土 改 + 厩 肥	2.4	8.0	2.9	86.7	1.0	3.0
混 無 処 理	33.1	23.2	0	43.7	0	5.0
層 土 壤 改 造	34.6	7.7	1.1	56.6	6.0	4.0
耕 土 改 + 厩 肥	7.9	5.5	2.6	89.0	2.0	17.0
表 無 処 理	76.5	14.0	1.1	8.4	1.7	5.0
土 無 処 理 N 増	80.9	12.1	0.4	6.6	5.0	3.3
除 土 壤 改 造	13.3	33.8	9.6	43.3	5.0	7.0
去 土 改 + 厩 肥	9.2	29.8	12.5	48.5	8.0	4.0

表 10 表土除去系列の残存株率

(%)

区 名	a	b	平 均
無 処 理	25.0	48.5	36.8
無 処 理 N 増	20.6	42.6	31.6
土 壤 改 造	91.2	80.9	86.0
土 改 + 厩 肥	93.4	78.7	86.0

※昭和51年レタス播種後
30日目

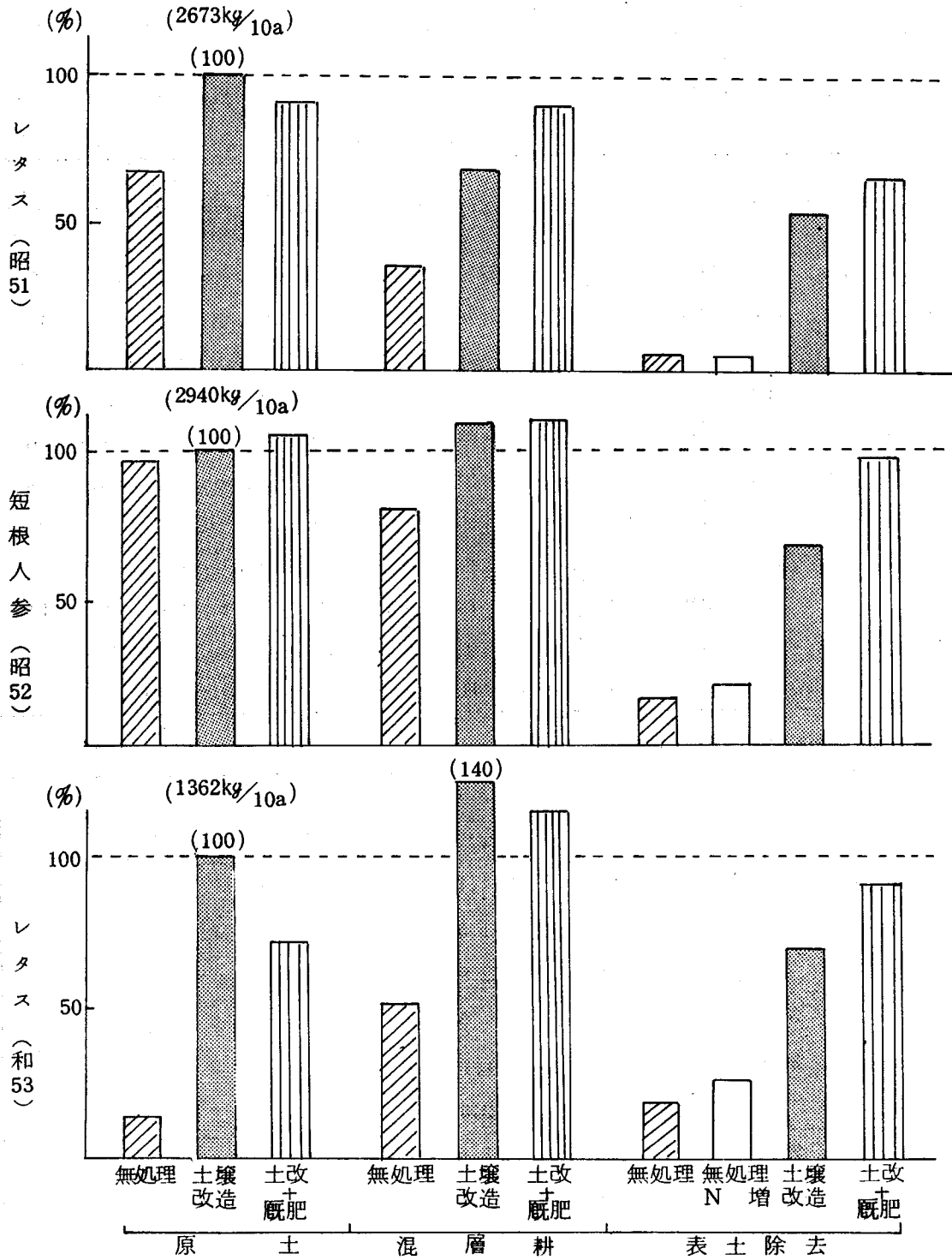


図 1 収量指数 (対原土・土壌改造区比)

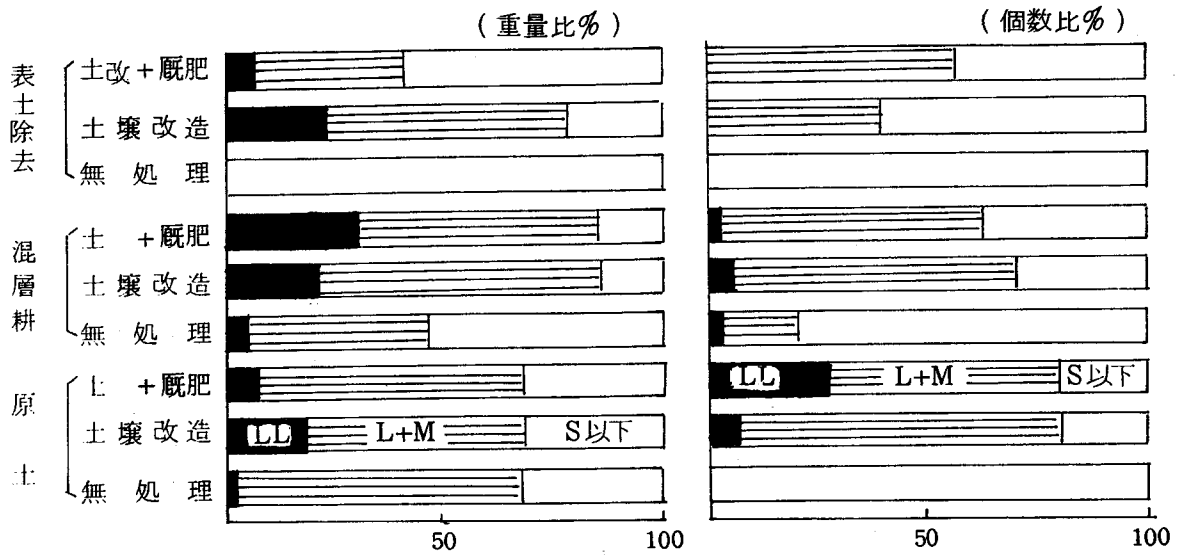


図2 規格別収量割合

レタスの欠株発生原因調査 (昭51)

褐色火山灰土壌(表土除去系列土壌)の無砕土, 砕土についてりん酸無施用, 16mg目標施用をそれぞれ行ない, レタスの初期生育, りん酸吸収の様相を1/5000aポットで追跡調査した。

表11 レタス養分吸収調査(9月2日播種)

調査項目 処理名	調査項目	発芽数 (100株当)	生体重 (g)	100個体 当生体重 (g)	乾物重 (g)	100個体 当乾物重 (g)	P ₂ O ₅ 含有率(%)	P ₂ O ₅ 吸収 量(mg/1000 個体)	
									原土
4日	原土	P-0	91	0.510	0.560	0.100	0.110	2.04	22.4
		P-16	93	0.450	0.484	0.081	0.087	2.72	23.7
	砕土	P-0	92	0.400	0.435	0.084	0.091	2.36	21.5
		P-16	91	0.360	0.396	0.085	0.093	2.35	21.9
6日	原土	P-0	88	1.116	1.265	0.095	0.108	2.09	22.6
		P-16	93	1.504	1.617	0.095	0.102	2.76	28.2
	砕土	P-0	94	1.273	1.354	0.095	0.101	2.05	20.7
		P-16	89	1.604	1.802	0.100	0.112	2.42	27.1
10日	原土	P-0	94	1.400	1.489	0.107	0.114	1.87	21.3
		P-16	94	2.585	2.750	0.156	0.116	2.24	37.2
	砕土	P-0	92	2.310	2.511	0.171	0.186	1.17	21.8
		P-16	92	2.818	3.052	0.183	0.199	2.02	40.2
15日	原土	P-0	89	1.820	2.045	0.189	0.212	0.87	18.4
		P-16	94	4.160	4.426	0.310	0.330	2.26	74.6
	砕土	P-0	92	2.159	2.347	0.230	0.250	0.70	17.5
		P-16	94	4.050	4.309	0.309	0.329	2.17	71.4
20日	原土	P-0	85	3.712	4.367	0.352	0.414	0.45	18.6
		P-16	76	8.792	11.568	0.583	0.767	2.00	53.4
	砕土	P-0	97	5.450	5.619	0.550	0.567	0.33	118.7
		P-16	89	15.860	17.820	0.881	0.990	-	-

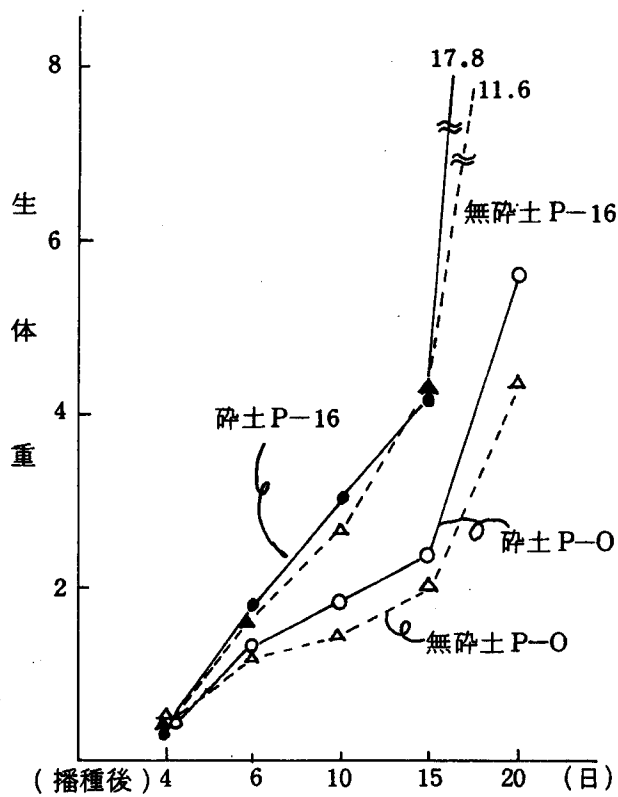


図3 生体重の変化(100個体重)

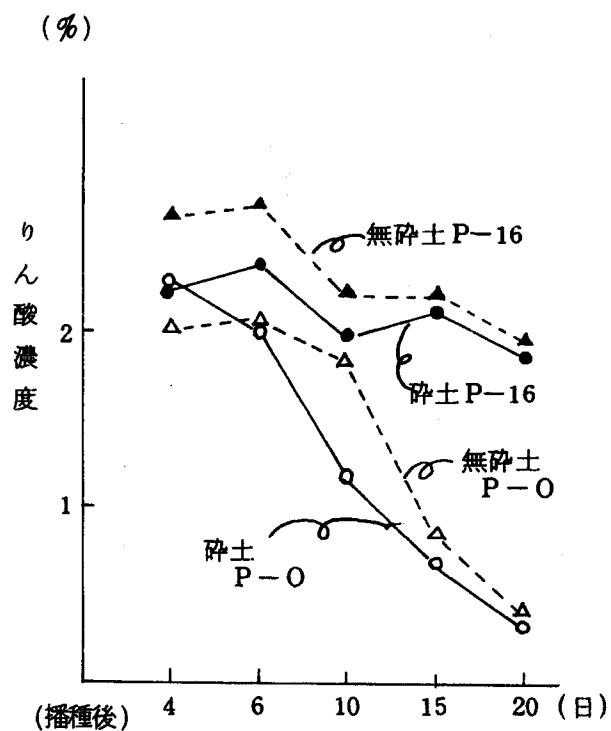


図4 体内りん酸濃度の変化

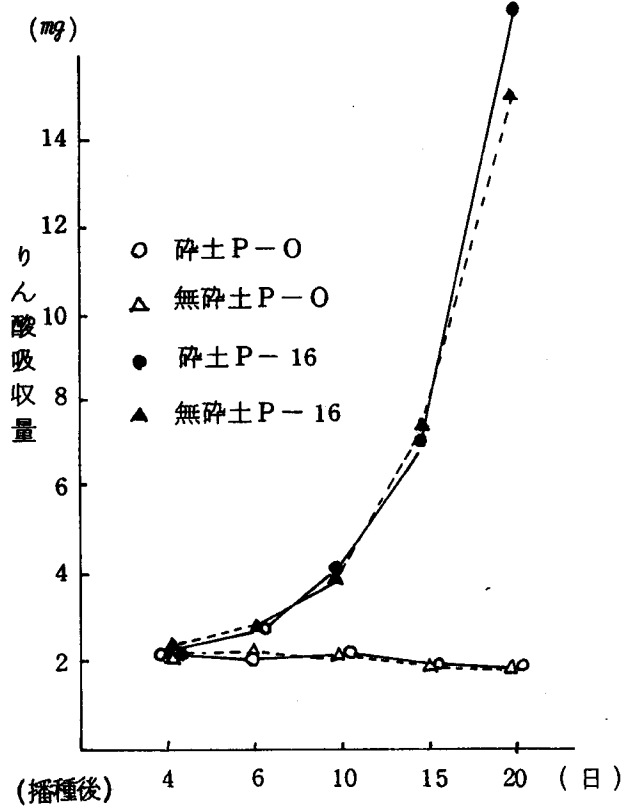


図5 P₂O₅ 吸収量(100個体当り)

発芽の良否は、無碎土、碎土によって差はみられなかったが、生育が進むにつれ生育差が生じ、播種後、20日目ではP-16区で54%、P-0区で29%程度、碎土区が勝った。りん酸添加により2.6~3.2倍の生育量となった。

表土処理とレタスの体内養分濃度

(乾物%)

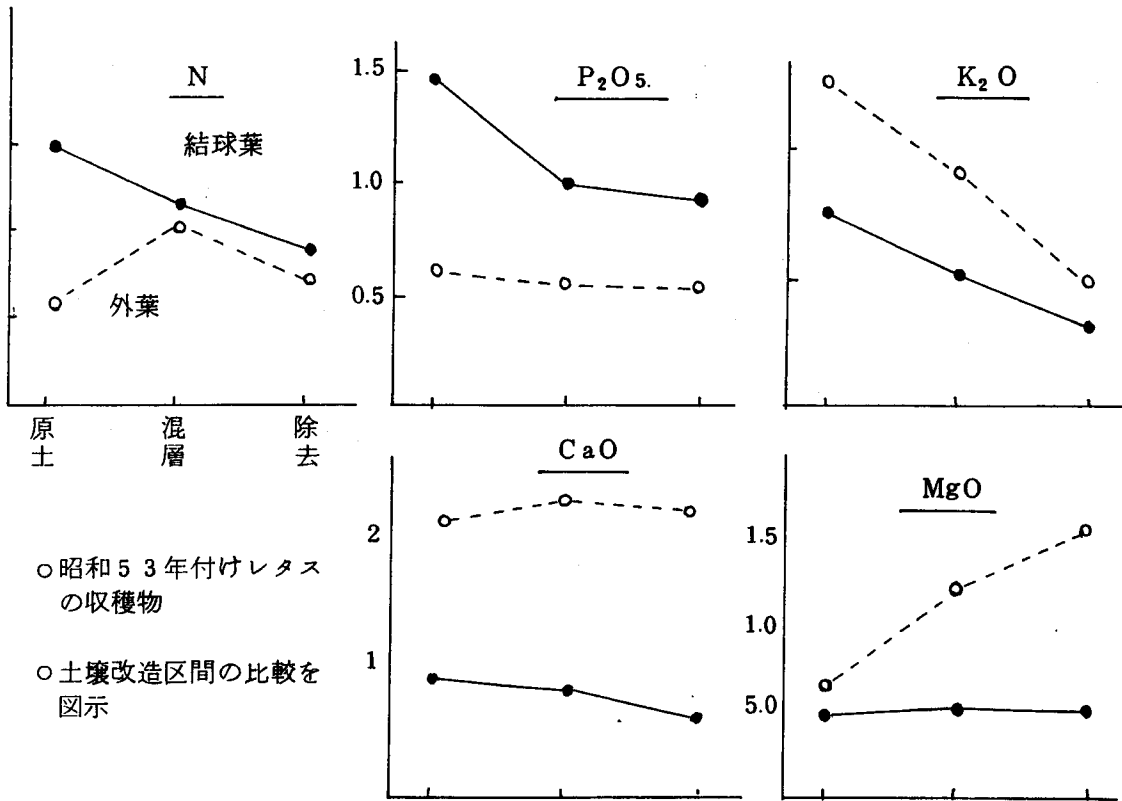


図6 収穫物の体内養分濃度

土壌別窒素発現

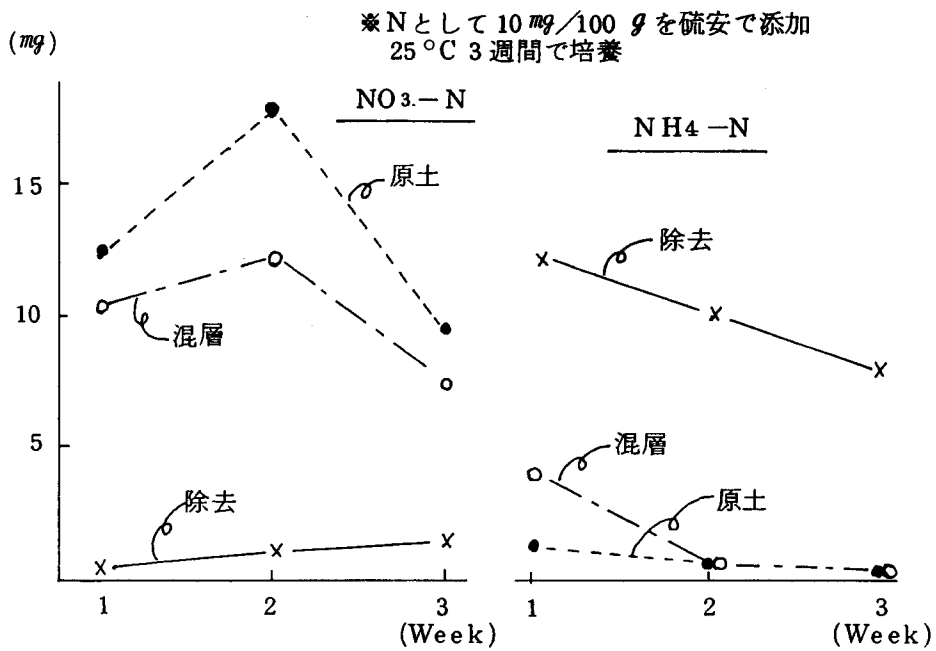


図7 培養法によるNの消長(3年作付跡地土壌を供試)

跡地土壤の理化学性

表13 3年作付跡地土壤分析値

区	PH (H ₂ O)	置換性塩基 (mg)			有効りん 酸 (mg)	T-N (%)	腐植 (%)	C·E·C (me)	
		CaO	MgO	K ₂ O					
原 土	無処理	5.2	186	3	35	3.8	0.52	14.51	24.28
	土壤改造	5.4	270	13	34	14.0	0.54	13.78	26.62
	土改+厩肥	5.3	235	18	37	15.0	0.60	15.04	27.37
混 層 耕	無処理	5.4	111	5	44	1.8	0.28	6.99	20.43
	土壤改造	5.9	180	16	30	4.6	0.28	6.39	20.78
	土改+厩肥	5.8	186	26	26	5.8	0.29	8.16	21.63
表 土 除 去	無処理	5.3	116	12	47	2.4	0.11	1.69	17.53
	無処理N増	5.4	127	18	34	3.0	0.10	2.12	18.23
	土壤改造	6.4	239	63	33	8.4	0.12	2.08	19.81
	土改+厩肥	6.5	220	47	25	7.6	0.12	1.70	10.08

※有効りん酸：トルオーグ法P₂O₅.

※表土除去系列は2年作付後跡

(7) 残された問題点

土壤型別表土処理と改良対策

(8) 参考資料

岩手県園芸試験場高冷地分場試験成績書 昭和51～53年