

(2) 技術上の内容

処理法	処理時間	使用量	使用法
土壌混和	マルチ被覆後 ? 中耕除草期 (雑草発生盛期)	2.5 kg / 10 a (畦間 45 cm と して計算)	畦間(歩き溝)に均一に散布し ホーまたは管理機で攪拌する。

(3) 普及上の留意点

- ア まき床には使用しない。
- イ 土壌表面処理では効果が劣る。
- ウ 薬量は厳守する。

試験成績

(昭51)

試験区	処理法	使用量 (g/a)	雑草量 (m ²)			薬害	莢数 (ヶ/株)
			イネ科	広葉	合計		
無処理	—	—	g 3.2	g 37.3	g 40.5	—	21.0
トリフルラリン粒	マルチ被覆後畦間土壌処理	600	12.7	7.6	8.0	無	19.6
バーナレート粒	〃	600	15.9	14.2	14.3	〃	20.0
〃	マルチ被覆後畦間土壌混和	600	4.8	2.8	3.0	〃	21.2

(参昭45)

試験区	処理量 (kg/10a)	処理法	雑草量 (g/m ²)		薬害		子実重 (kg/a)
			イネ科	広葉	症状	程度	
(標) PHS	(成分 8g/a)	フィルム被覆	0	1.17	無	無	25.7
トリフルラリン(粒)	4	土壌混和	0.10	0.51	子房柄肥大抑制	中	24.0
バーナレート(粒)	4	〃	0.03	0.66	小葉異常	小	26.2
無処理	—	—	0.25	4.13	—	—	25.4

2 有機物の種類別地力増強効果

1 背景と特徴

畑地の地力増強に果す有機物施用の効果が高いことは良く知られるところであるが、近年における農業情勢の変化から、有機物資源の減少を来し、有機物の土壌還元が十分になし得ない状況にある。

このため、昭和49年度から総合助成試験課題として、有機物の種類による地力増強効果について検討し現在まで明かとなった結果を指導上の参考に供する。

2 技術内容

- (1) 有機物の施用効果は堆肥>豚糞>稲ワラ>緑肥であり、堆肥、豚糞の効果が特に高い。生ワラは施用回数を増すごとに効果が高くなることが予想される。緑肥は後述する若干の土壤養分の補給はあるが、施用回数が少ない段階（エン麦、レープの2作畝込み）では作物の生育収量におよぼす効果は少ない。
- (2) 生ワラ施用当初は、N飢餓、乾燥害を起こすおそれがあるが、秋畝込み、施用回数が増すごとにこれらの影響が少なくなる。又、生ワラの1回の投入量は畝込み作業上から10a当り1tが限度である。
- (3) 有機物施用で品質の良化も期待できる。
- (4) 有機物施用による土壤養分の補給は、2年連用からみられ、特に顕著なのは堆肥や稲ワラの施用により加里、豚糞施用による亜鉛である。3年以上の連用では、加里、苦土、有効りん酸、腐植、全窒素、マンガン、ホウ素等の富化、さらに塩基置換容量の増大、りん酸吸収係数の低下が顕著に認められる。緑肥施用では加里、有効りん酸、ホウ素、亜鉛の補給が認められる。
- (5) 有機物施用により硝酸態窒素の発現は全般に高まり、特に堆肥では高く、しかも持続的に供給される傾向である。
- (6) りん酸の富化が有機物の施用によりなされることは前述のとおりであるが、室内実験によりこれが確認出来、さらにP吸5%相当の土壤改造では稲ワラを除く有機物施用に比べ40%以上のりん酸富化が期待できる。したがって土壤改造の際のりん酸資材の節減になる。
- (7) 緑肥を除く有機物施用で土壤微生物フロラがバクテリア型に移行することがうかがわれる。又、微生物の活性もCO₂発生量よりみて高まってくることが推定される。

3 試験成績の概要

試験課題名 I 地力増強を主とした畑作の総合生産力向上技術の確立

(地力維持増強と作付体系の確立)

1 有機物の投入による地力維持増強法

試験年次および場所 昭和49～51年 岩手農試本場

試験方法

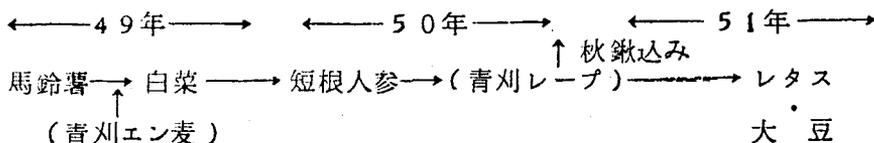
1) 供試土壤 腐植質火山灰土壌

2) 供試作物

昭和49年 馬鈴薯（男爵薯）、白菜（仲秋白菜）

// 50年 短根人参（MS5寸）

// 51年 レタス（グレート・レークス366）、大豆（東北40号）



※ () の緑肥作物は $\frac{1}{5}$ 区にのみ作付

※ 49年緑肥区は白菜播種直前、他圃場で栽培した穂孕期のエン麦を10cm程度に切断し、施用した。

※ 緑肥作物の鋤込み量(10a当)

青刈エン麦: 2.5 t 青刈レーブ: 5.6 t

※ 生ワラ施用は秋鋤み(49年のみは春鋤み)その他は春鋤み

4 供試条件

(1) 有機物無施用 (2) 堆厩肥 2 t (3) 堆厩肥 4 t (4) 稲ワラ 1 t (堆肥 2 t 相当) (5) 緑肥作物鋤込み(1年1作) (6) 豚糞 2 t

※ 試験開始初年目にりん酸吸収係数の5%相当量のりん酸も過石、よう磷比1:4の施用比で土壤改造した。又、各区毎にPH(H_2O) 6.5目標に矯正した。(いずれも初年のみの実施)

施肥量		(kg/10a)		
作物	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
馬鈴薯	6 + 4	15	15	
白菜	15 + 5 + 5	20	15 + 15 + 15	
短根人参	12 + 4 + 4	20	12 + 4 + 4	
レタス	16 + 4	15	16 + 4	
大豆	4	15	10	

試験結果

(1) 生育、収量調査結果

有機物施用初年目の馬鈴薯では効果は認められなかった。又、白菜では有機物施用区が無施用区に比べ8~24%いずれも増収したが、有機物の種類、施用量との間には一貫した傾向がみられなかった。試験開始初年目は、生ワラ施用が馬鈴薯播種直前であったため、生育初期~中期にかけて著しいN飢餓状を呈し、乾燥とあいまって生育が抑制された。(図-2・3)

白菜ではN飢餓は観察されなかった。

2年目の短根人参、3年目のレタスでは生育、収量性に堆厩肥4t > 堆厩肥2t > 豚糞 > 稲ワラ > 無施用の全く同じ傾向がみられ、緑肥を除く有機物の効果が明らかに認められたが、緑肥は大豆を含め逆に負の効果となってあらわれた。これら有機物の効果は収量のみでなく、品質の良化や、生育促進等にも認められた。(図-1、表-2)

(2) 跡地土壌分析結果

有機物投入による作物収穫跡地土壌の変化は2年目跡地から見られ、置換性の加里含量が堆厩肥、稲ワラ等で高まる傾向がみられたし、塩基置換容量の増大傾向や、有効りん酸の富化がうかがわれ

た。又、微量元素でも Zn の補給効果が顕著に認められ、特に豚糞の施用で著しく高まることが知れた。3年運用後の跡地土壌では上記傾向がさらに顕著に認められた。加えて、置換性苦土、腐植、全窒素、さらには微量元素でマンガン、ホウ素（緑肥でも富化）等が富化され、緑肥を除く有機物施用による土壌の肥沃化が明らかに認められた。（表-3）

(3) インキュベーションによる土壌分析結果

ア 窒素の動き

栽培期間中の土壌窒素の動きについて、3年施用跡地土壌のインキュベーションにより NO_3^- N を追跡した。

N無添加では有機物施用土壌が有機物無施用土壌に比べ全般に高目に推移する。特に堆肥による N 発現が全体的に高く推移し、しかも持続的に発現してくることがうかがわれた。

N 20 mg 添加では供試土壌間による差がみられず、さらに長期間の追跡が必要と考えられた。

（図-4・図-5）

イ リン酸の富化

有機物施用によるリン酸の富化について、上記インキュベーションと併行して確認調査した。その結果有機物施用によるリン酸の富化が確認され、又、リン酸添加により有機物施用によるリン酸の富化がさらに高まり、土壌改造の際の堆肥併用効果の高まる一因と考えられた。

又、インキュベーションにより有機施用土壌のリン酸含量が高まる傾向がみられたが、この原因について明らかでなく、リン酸に関与する微生物の介在かとも考えられた。（表-5・表-6）

(4) 土壌微生物測定結果

施用2年目の測定調査では、糸状菌は緑肥を除く有機物施用で多くなる傾向が見られ、バクテリアでは堆肥、緑肥を除く稲ワラ、豚糞施用で無施用に比べ多くなった。3年連用の跡地調査では、緑肥を除く有機物施用区は無施用区に比べ糸状菌が少、バクテリアが多となり、結果的に B/F 値が高くなり、前年の傾向と逆転しバクテリア型になる傾向となった。

微生物の総合的な活性の一つの指標とされる土壌 CO_2 発生を2年施用土壌についてみると、稲ワラを除きほぼ生菌数の多い土壌ほど CO_2 の発生量が多くなる傾向がみられた。

（表-8・図-6）

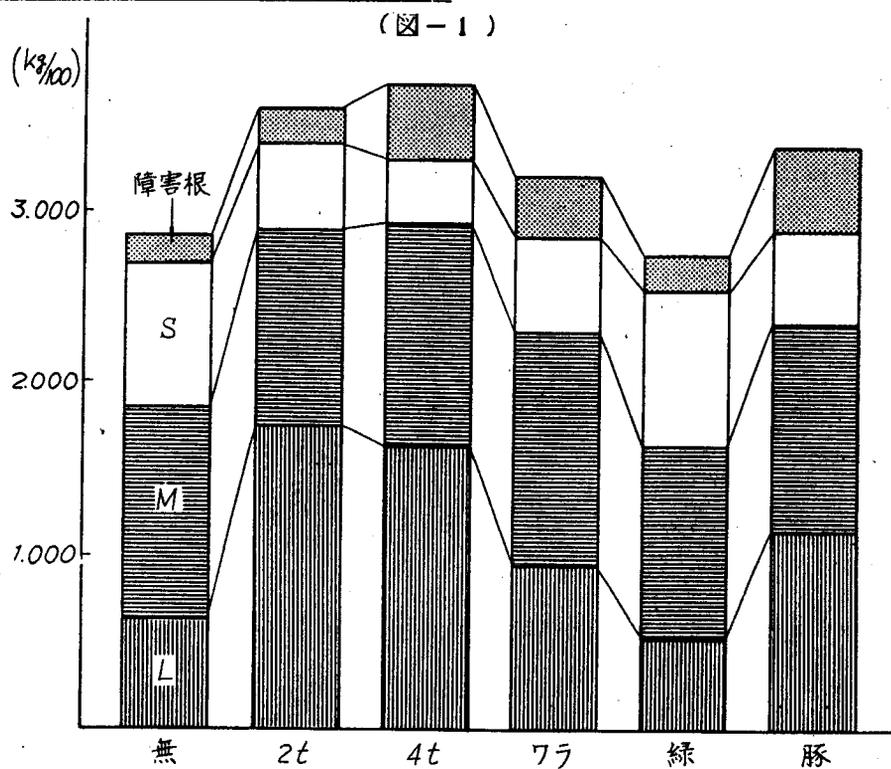
有機物による収量の増大(表-1)

(kg/10a・%)

区名	49年				50年		51年			
	馬鈴薯		白菜		短根人参		レタス		大豆	
	総薯重	同左比	球重	同左比	全根重	同左比	結球重	同左比	子実重	同左比
1 無施用	3,547	100	5,010	100	2,852	100	3,223	100	241	100
2 堆厩肥2t	3,248	92	5,544	111	3,591	126	4,298	133	248	103
3 // 4t	3,557	100	5,419	108	3,731	131	4,716	146	263	109
4 稲ワラ1t	3,722	105	5,825	116	3,199	112	3,878	120	231	96
5 緑肥	—	—	6,234	124	2,746	96	3,121	97	237	98
6 豚糞2t	3,589	101	6,009	120	3,372	118	4,244	132	255	106

品質の良化と収穫期の促進

規格別収量(昭50 短根人参)



時期別収穫割合(昭51 レタス) (表-2) (%)

区名	7月19日	23日	29日
無施用	22	42	36
堆厩肥2t	28	47	25
// 4t	54	36	10
稲ワラ1t	39	35	26
緑肥	21	46	33
豚糞2t	61	32	7

三年連用後の跡地土壤（昭51）

(1) 多量要素の補給効果（表-3）

区名	PH (H ₂ O)	塩基置換容量 (me)	置換性塩基 (mg)			りん酸 吸収係 数	可吸態 P ₂ O ₅ (mg)	腐植 (%)	T-C (%)	T-N (%)	C/N
			CaO	MgO	K ₂ O						
1 無施用	5.89	18.9	282	10	29	2,070	5.4	12.09	7.02	0.44	16.0
2 堆厩肥 2 t	6.00	21.6	286	15	44	2,050	6.2	13.66	7.93	0.46	17.2
3 // 4 t	6.05	20.7	283	19	64	2,050	8.1	13.14	7.63	0.48	15.9
4 稲ワラ 1 t	6.09	19.4	246	14	44	2,040	7.2	12.30	7.14	0.43	16.6
5 緑肥	5.94	19.3	227	9	45	2,095	7.9	11.67	6.77	0.42	16.1
6 豚糞 2 t	5.92	19.4	299	17	32	2,040	7.2	12.82	7.44	0.48	15.5

(2) 微量要素の補給効果（表-4）

(ppm)

区名	MnO	B	Zn	Cu	Fe
1 無肥用	0.43	0.22	2.83	0.46	26.1
2 堆厩肥 2 t	0.91	0.30	3.15	0.38	26.6
3 // 4 t	0.79	0.38	3.73	0.36	22.2
4 稲ワラ 1 t	0.64	0.30	3.34	0.56	19.9
5 緑肥	0.40	0.32	3.17	0.39	17.7
6 豚糞 2 t	0.68	0.35	7.43	0.46	27.9

※ 各要素の分析法

可吸態 P₂O₅ : トルオーグ法

置換性塩基 : PH 7.0 N-CH₃COONH₄ 浸出 AA分析

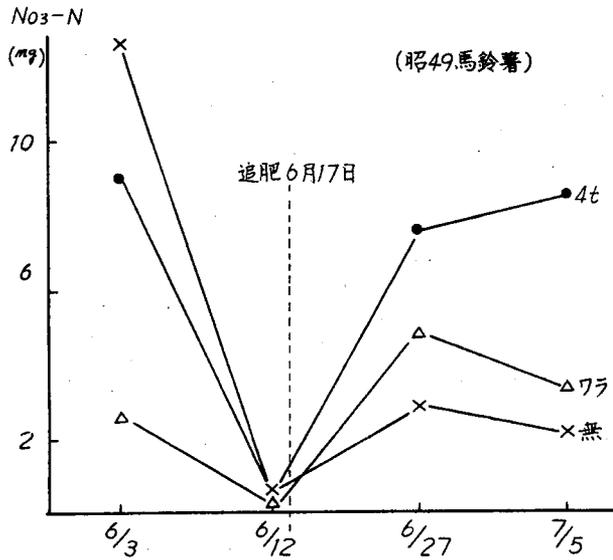
置換性Mn : // // //

可溶性 Zn・Cu : 0.1 N-HCl 浸出 //

可吸態 Fe : PH 4.8 N-CH₃COONa 浸出 //

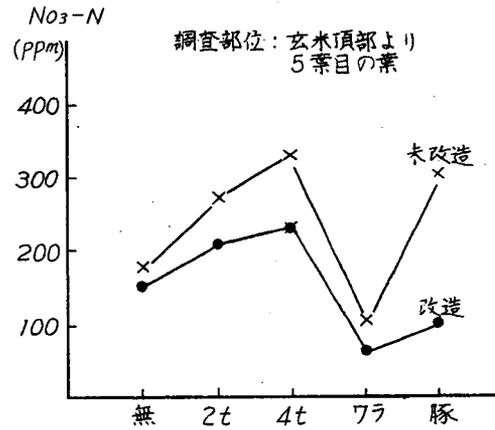
水溶性 B : 熱水抽出 クルクミン比色法

生ワラ投入初年目(春畝込み)の
NO₃-Nの動き (図-2)



馬鈴薯の生育中(6月17日)における
生体中NO₃-N濃度(生体中ppm)
(昭49) (図-3)

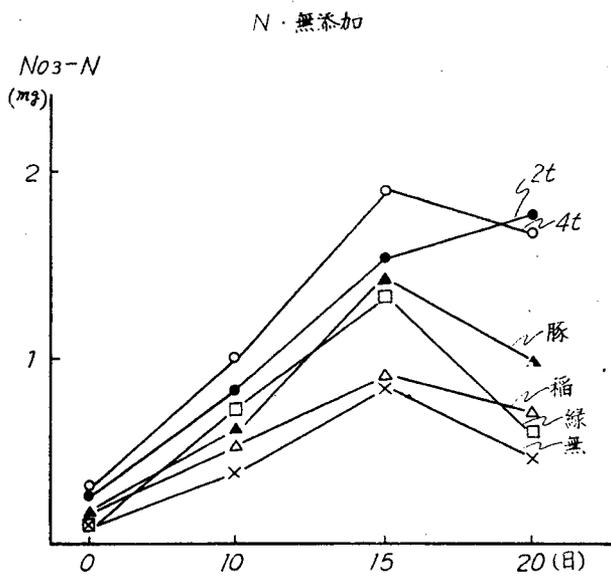
※2%酢酸浸出によるフェノール
硫酸法



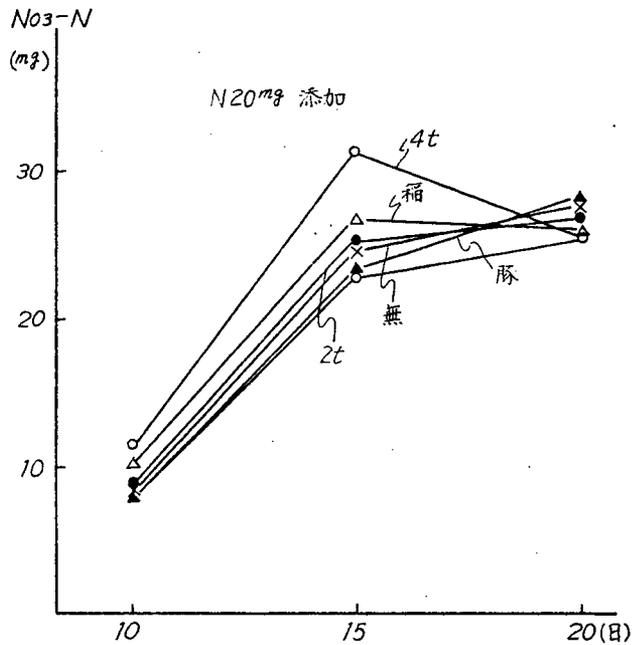
有機物3年連用土壌によるNO₃-Nの発現(昭51)

(28℃ 開放型インキュベーション)

(図-4)



(図-5)



有機物によるP₂O₅富化(28℃20日間インキュベーション) (表-5)

区名	P ₂ O ₅ 無添加		5%相当添加		P ₂ O ₅ 富化量 (mg) (b-a)	インキュベーション前の P ₂ O ₅ (mg)
	P ₂ O ₅ (a)(mg)	No1=0 (mg)	P ₂ O ₅ (a)(mg)	No1=0 (mg)		
1 無施用	4.9	0	18.1	0	13.2	5.4
2 堆厩肥 2 t	7.2	2.3	25.2	7.1	18.0	5.6
3 // 4 t	8.3	3.4	27.2	9.1	18.9	7.2
4 稲ワラ 1 t	5.9	1.0	19.2	1.1	13.3	5.6
5 緑肥	8.5	3.6	27.5	9.4	19.0	8.4
6 豚糞 2 t	8.9	4.0	31.1	13.0	22.2	7.2

※ 有機物3年連用跡地土壌を供試した。(昭51)

(付) 有機物1回の施用で持込まれるP₂O₅量
(表-6)

有機物	施用量(t)	成分(%)	P ₂ O ₅ (kg)
堆厩肥	2	0.2	4
//	4	//	8
稲ワラ	1	0.19	1.9
豚糞	2	0.2	4

有機物施用による三相分布(昭51 レタス跡地)
(表-7) (%)

区名	固相	液相	気相	孔隙率
1 無施用	28.3	42.7	28.9	71.6
2 堆厩肥 2 t	24.9	38.3	36.9	75.2
3 // 4 t	24.9	40.0	35.1	75.1
4 稲ワラ 1 t	27.5	42.8	29.7	72.5
5 緑肥	27.3	39.8	32.9	72.7
6 豚糞 2 t	25.6	38.5	35.9	74.4

土壤微生物の変化(レタス跡地) (表-8)

(乾土1g当生菌数)

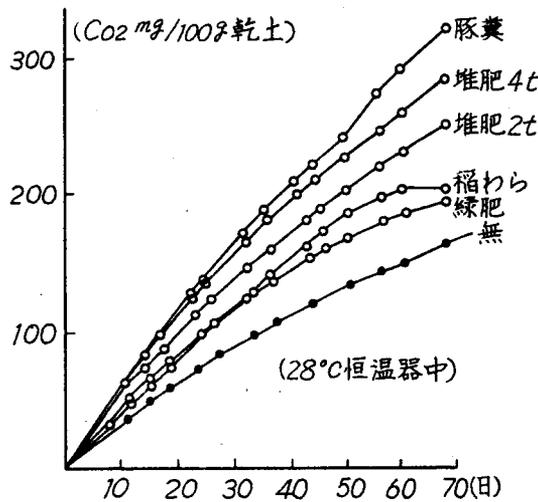
区名	糸状菌(F)		放線菌		バクテリア(B)		B/F値	
	S50	S51	S50	S51	S50	S51	S50	S51
1 無施用	1.2	1.9	1.2	2.5	2.0	1.5	167	79
2 堆肥2t	2.6	2.1	1.3	3.0	1.5	2.1	58	100
3 " 4t	2.2	1.6	1.4	1.8	1.6	1.8	73	113
4 稻ワラ1t	2.9	2.8	1.5	2.1	3.0	2.6	103	93
5 緑肥	1.0	1.3	0.9	1.4	1.2	1.8	120	138
6 豚糞2t	2.2	1.7	1.2	1.7	2.2	1.6	100	94

(糸状菌: $\times 10^5$ 、放線菌・バクテリア: $\times 10^7$)

土壤微生物活性

インキュベートによるCO₂発生量(積算量)(昭50)

(図-6)



残された問題点

- 1) 有機物分解過程の追跡
- 2) 緑肥の多年連用効果
- 3) 有機物由来以外のP₂O₅の同定

参考資料

岩手農試 昭和49年度土壤肥料に関する試験成績書(畑)

“ 昭和50年度 “ (“) 印刷中