

有機物の土壌環境改善機能の解明

第1報 初年目における作物の収量と化学組成の変化

板倉 寿三郎・中村 好男

(東北農業試験場)

Effect of Organic Matter Application on Soil Properties in Dryland Cropfield

1) Change of crop and soil animals in quality and quantity at the first year

Jusaburo ITAKURA and Yoshio NAKAMURA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

畑作における有機物施用の意義に関する研究は、従来、土壌の理化学的性質の変化を主に行われていた。著者らは、土壌のもつ機能を生産・分解・調節を有するものとしてとらえ²⁾、有機物の施用はその機能を高め、土壌の生産力と作物保護機能を強化するとし、その効果判定の指標として土壌動物を用いている。

今回は、標記研究の一環として、素材の異なる有機物を

施用し、インゲン、ネギ、ミニトマト及びサトイモの生育・収量への効果並びに土壌の生産性に与える影響について検討した。

2 試験方法

供試圃場の土壌は火山灰に由来する厚層腐食質黒ボク土造成相及び淡色黒ボク土造成相で、1990年4月に、両圃場を全面耕起し、表1に示す試験区を設けた。有機物、化成肥料はすべて基肥とした。

表1 試験設計

試験区 記号 有機物 (素材N%)	施用量 (kg/10m ²)				栽培・管理・その他
	堆肥	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
A 無施用	0	0.2	0.2	0.2	圃場：東北農業試験場畑地利用部構内 1区面積：14.7m ² ， 作物：インゲン・(トップグロップ，70cm×30cm，2本立)，ネギ・(松本1本，70cm×3cm，1本植)，ミニトマト・(チェリー，70cm×70cm，1芽立)，サトイモ・(丸土垂，70cm×50cm，1個植) 管理：手除草，無農薬，化成肥料・有機物は植溝に施用 供試化成肥料：N4-4-4 土壌表面処理：A・Fは裸地，その他B～F及びG～Jは供試有機物で被覆 その他慣行
B 稲藁堆肥 (1.78)	20	0.1	0.1	0.1	
C ボカシ堆肥 (3.01)	20	0.1	0.1	0.1	
D 桑条堆肥 (1.59)	20	0.1	0.1	0.1	
E 枯草堆肥 (0.97)	20	0.1	0.1	0.1	
F 無施用	0	0	0	0	
G 稲藁堆肥	20	0	0	0	
H ボカシ堆肥	20	0	0	0	
I 桑条堆肥	20	0	0	0	
J 枯草堆肥	20	0	0	0	

収量調査は各作物ともそれぞれ適期に行った。蛋白態窒素の分析は新鮮重を測定後乾燥・粉碎し蛋白沈殿剤として、トリクロール酢酸10%を用い、ケルダール法によって定量した。土壌動物の抽出は、湿性はオ・コーナ法³⁾、乾性はツルグレン法¹⁾によって行った。抽出用試料採取は8月中旬に、各作物の根に接して対角線に容器 (5×4cm，深さ5cm) 2個を土壌表面から押しこんで行った。

3 試験結果及び考察

(1) 生育状況及び収量 有機物の収量への効果は、表2に示した。両土壌とも化成施用 (A区) に比べ、インゲンに一部指数値の低い素材が認められた。有機物+化成施用区 (B, C, D, E) で概ね高く、また有機物単用区 (G, H, I, J) でもネギ及びサトイモはA区にかなり近い値を示した。その効果を素材別にみると、両土壌とも有機物+化

成施用では4作物に共通した傾向はなく、有機物単用ではネギ以外の3作物でボカシ≧稲藁で高く、供試4作物とも枯草≧桑条が低かった。次に、土壌間の比較ではミニトマト、ネギ及びサトイモの収量は2種類の土壌間に大差なかったが、インゲンは厚層腐植質黒ボク土に比べ淡色黒ボク土で著しく高かった。この厚層腐植質黒ボク土のインゲンには生育初期にアブラムシが多発しており、初期生育が阻害されたことによると考えられる。また、淡色黒ボク土では有機物+化成施用区に比べ有機物単用区はミニトマトの裂果率がやや低かった。

(2) 粗蛋白含量の変化 両土壌とも化成施用 (A区) に比べ有機物を施用した各区 (B, C, E, H, I, J) は化成施用の有無にかかわらず供試4作物とも粗蛋白含量が高い (約7~27%) 傾向を示した。特に、この傾向はネギ及びミニトマトにおいて顕著であった。

表2 有機物の収量への効果

(栽培1年目, 新鮮重 g/m²)

試験 記 号	インゲン				ミニトマト							
	厚層腐植質黒 ボク土造成相		淡色黒ボク土 造成相		厚層腐植質黒ボク土造成相				淡色黒ボク土造成相			
	英 実		英 実		果 実		裂果率	1 個重	果 実		裂果率	1 個重
	実 数	指 数	実 数	指 数	実 数	指 数	裂果/正常	g	実 数	指 数	裂果/正常	g
A	464	100	1,217	100	4,081	100	18.0	12.8	3,661	100	22.9	12.4
B	396	85	1,355	111	4,893	120	18.7	12.8	3,728	102	23.5	12.7
C	231	50	872	72	3,807	93	19.5	11.7	3,774	103	21.4	12.4
D	476	103	1,213	100	4,326	106	22.9	12.9	3,840	105	39.7	12.4
E	574	124	1,202	99	4,055	99	19.6	13.0	4,536	124	31.2	12.7
F	143	31	270	22	1,743	43	18.4	10.0	1,466	40	19.4	7.3
G	343	74	602	49	2,270	56	23.0	8.7	2,732	75	19.5	9.8
H	320	69	888	73	3,280	80	20.5	10.8	3,658	100	20.1	11.8
I	247	53	479	39	1,806	44	20.9	7.5	2,144	59	18.6	8.8
J	160	34	321	26	1,941	48	20.3	7.9	2,156	59	24.6	8.4
収穫: 7.10 ~ 8.6					収穫: 6.25 ~ 10.13				裂果率: 6.25 ~ 8.10日間の平均値			

試験 記 号	ネ ギ				サ ト イ モ							
	厚層腐植質黒 ボク土造成相		淡色黒ボク土 造成相		厚層腐植質黒ボク土造成相				淡色黒ボク土造成相			
	生 葉		生 葉		子孫芋		親 芋	全 地 部	子孫芋		親 芋	全 地 部
	実 数	指 数	実 数	指 数	実 数	指 数			実 数	指 数		
A	2,027	100	1,896	100	1,180	100	651	2,711	1,366	100	766	3,143
B	2,109	104	2,686	142	1,649	140	693	2,494	2,286	167	963	4,183
C	1,990	98	2,295	121	2,003	170	1,080	2,894	2,223	163	780	4,000
D	2,061	102	1,989	105	1,725	146	1,382	4,689	2,068	151	766	4,017
E	2,486	123	2,652	140	1,651	140	1,154	3,314	1,839	135	700	2,970
F	1,675	83	1,494	79	746	63	360	920	667	49	429	649
G	1,653	82	1,615	85	1,471	125	669	2,246	1,514	111	526	1,783
H	1,998	99	1,921	101	1,226	104	511	2,605	1,737	127	754	3,274
I	1,666	82	1,545	81	1,406	119	526	1,600	1,094	80	434	1,634
J	2,236	110	2,261	119	1,040	88	411	1,260	1,277	93	526	1,617
(11.16 調査)					(10.29 調査)							

(3) 主要土壌動物の生息密度 抽出された主要な動物類は各区とも湿性群ではヒメミズ類が、乾性群ではトビムシ・ササラダニ・その他のダニ類であった。

各作物とも有機物施用或は化成施用に伴い生息密度が増加或は減少する傾向はみられなかった。また、厚層腐植質黒ボク土に比べて淡色黒ボク土で他ダニ類の密度が高かった。なお、その他に有機物施用区の土壌表層にダンゴムシが多く生息していた。ダンゴムシの体成分の殆んどがカルシウムと言われていることから⁴⁾、土壌に及ぼす影響を調べてみる必要がある。

本調査は無農薬栽培のためかアブラムシが作物の生息初期から多発したが、インゲンとミニトマトの生育中期にアブラムシを捕食するテントウムシの幼虫が多数生息していた。また、有機物による土壌表面被覆は雑草を抑制し手取り除草は2回で済み、更に、カルシウム成分の高いダンゴムシが生息し易いことなど根圏土壌動物の組成に及ぼす有

機物の影響及び作物生育との関連性を解明して行く研究を進めるうえで興味深い。

なお、有機物が土壌の物理・化学的变化並びに作物の品質に影響する化学性の違いについては今後検討を進める。

引用文献

- 1) FUJIKAWA, T. 1970. Notes on the efficiency of a modified Tullgren apparatus for extracting oribatid mites. Appl. Ent. zool. 5 : 42-44.
- 2) 中村 好男. 1990. 土壌動物利用による土壌機能. 地力増強. 圃場と土壌 256-257 (合併号) : 32-41.
- 3) 中村 好男・田中 重義. 1979. ヒメミズ類の異植生条件下の垂直分布. Edaphologia, 19 : 1-12.
- 4) 鷲塚 靖; 日巻 茂美; 楠美 明男. 1986. 土壌動物に含まれるカリウム, カルシウム, マグネシウム, ナトリウムの含量. 応動昆 30(2) : 150-152.