

有機物の土壌環境改善機能の解明

第2報 栽培2年目における作物の収量と土壌動物相

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

2. Change of crop and soil animals in quality and quantity at the second year

Jusaburo ITAKURA and Yoshio NAKAMURA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

第1報で、圃場に素材の異なる有機物を施用し栽培したインゲンマメ、ネギ、ミニトマト及びサトイモの初年目の生育並びに土壌の諸機能に与える影響について報告した。本報では同一条件での2年目における収量、品質評価の一指標として分析した還元糖濃度及び根域土壌動物相との関連を検討した。その概要を報告する。

2 試験方法

供試圃場及び試験内容は前報のとおりである¹⁾。播種月日及び収量調査等は各作物とも前年と同様それぞれ適期に行なった。還元糖の分析は採取した試料を乾燥・粉碎後、Issektz Both改良法によって行なった。土壌動物の抽出には、湿性群をオ・コーナ法及び乾性群をツルグレン法で行った。抽出用試料採取は8月中旬に、各作物の根に接し対角線に容器(5×4 cm, 深さ5 cm)2個を土壌表面から押し込んで行なった。土壌全窒素量はケルダール法、炭素量はCNコーダー(柳本製MT600)によって測定した。

3 結果及び考察

1) 年次別収量比較(表1)

腐植質黒ボク土及び淡色黒ボク土の両土壌で、4作物と

も化成単用(A)区は初年目(指数100)に対し2年目の収量(生体重)が低下した(インゲンマメ; 腐植質黒ボク土指数54: 淡色黒ボク土指数74, 以下同じ, ネギ66: 29, ミニトマト28: 20, サトイモ66: 57)。しかし化成+有機物施用(B, C, D, E)区の腐植質黒ボク土では4作物とも低下程度が小さく、また有機物単用(G, H, I, J)区でもA区より小さかった。むしろミニトマトは僅かに収量が増加した。淡色黒ボク土のミニトマトでも前年に比べ収量が増加したが、他3作物では一定の傾向はなかった。

2) 土壌の化学性(表2)

両土壌とも化成単用(A)区に比べ化成+有機物施用又は有機物単用区のpH, 炭素及び窒素含量が高かった。

3) 還元糖濃度への効果(表3)

インゲンマメ及びサトイモでは淡色黒ボク土の無施用(F)区と有機物単用(G, H, I, J)区で化成単用に比べ約1.3~1.7倍高く、ミニトマトでは両土壌の全区で化成単用に比べ濃度が最高1.3倍高かった。

4) 土壌動物類の生息密度(図1)

主要な動物類は、両土壌の各区とも湿性群ではヒメミミズ、乾性群ではトビムシ、ササラダニ及びその他のダニ類であった。そのほかヤスデやカマアシムシ類が多く、またクマムシ類が少数採集された。これら主要な4動物類の密度は、両土壌とも無施用に比べ化成単用、有機物単用或は

表1 有機物の収量への効果

(栽培1, 2年目)

試験区	インゲンマメ (g/本)				ミニトマト (g/本)				ネギ (g/㎡)				サトイモ (g/株)			
	厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土		厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土		厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土		厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土	
	実	実	実	実	果	果	果	果	生	生	生	生	子	子	子	子
記号 (有機物)	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目	1年目	2年目
A (化成単用)	464	252	1,217	316	4,081	2,967	3,661	2,944	2,027	779	1,896	1,351	1,180	403	1,366	593
B (稲藁堆肥)	396	336	1,355	509	4,893	3,453	3,728	3,573	2,109	1,107	2,686	1,291	1,649	683	2,286	854
C (ボカシ堆肥)	231	382	872	359	3,807	3,228	3,774	3,724	1,990	750	2,295	1,328	2,003	969	2,223	1,086
D (桑条堆肥)	476	331	1,213	356	4,326	3,131	3,840	3,400	2,061	963	1,989	1,246	1,725	760	2,068	862
E (枯草堆肥)	574	328	1,202	498	4,055	2,966	4,536	3,855	2,486	1,175	2,652	1,345	1,651	807	1,839	798
F (無施用)	143	44	270	69	1,743	1,649	1,466	814	1,675	539	1,494	674	746	279	667	304
G (稲藁堆肥)	343	174	602	356	2,270	3,062	2,732	3,294	1,658	1,158	1,615	1,248	1,471	697	1,514	503
H (ボカシ堆肥)	320	218	888	432	3,280	3,829	3,658	3,809	1,998	1,103	1,921	863	1,226	1,034	1,737	864
I (桑条堆肥)	247	210	479	362	1,806	2,577	2,144	2,150	1,666	873	1,545	1,180	1,406	326	1,094	441
J (枯草堆肥)	160	246	321	295	1,941	2,930	2,156	2,175	2,236	1,199	2,261	1,073	1,040	368	1,277	488

備考 B~E: 化成併用, G~J: 有機物単用

表2 栽培2年目土壌の化学性 (AF以外は4区の平均; 数値は平均±sd)

	厚層腐植質黒ボク土			淡色黒ボク土		
	pH(H ₂ O)	T-C (%)	T-N (%)	pH(H ₂ O)	T-C (%)	T-N (%)
化成単用 (A)	5.94±0.2	4.41±0.2	0.29±0.02	5.95±0.2	1.29±0.1	0.14±0.01
有機物・化成併用 (B~E)	6.17±0.2	4.90±0.3	0.32±0.04	6.05±0.1	1.77±0.4	0.18±0.05
無施用 (F)	6.11±0.1	4.08±0.6	0.21±0.09	6.08±0.1	1.11±0.1	0.07±0.03
有機物単用 (G~J)	6.23±0.2	4.84±0.5	0.31±0.07	6.12±0.2	1.79±0.5	0.17±0.05

表3 有機物の還元糖濃度への効果

(栽培2年目乾物: %)

試験区	インゲンマメ (g/本)				ミニトマト (g/本)				ネギ (g/㎡)				サトイモ (g/株)			
	厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土		厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土		厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土		厚層腐植質黒ボク土		淡色黒ボク土	
	莢実	莢実	莢実	莢実	果実	果実	果実	果実	生葉	生葉	生葉	生葉	子芋	子芋	子芋	子芋
記号 (有機物)	含有率	指数	含有率	指数	含有率	指数	含有率	指数	含有率	指数	含有率	指数	含有率	指数	含有率	指数
A (化成単用)	15.8	100	10.7	100	55.5	100	50.4	100	13.4	100	17.7	100	1.67	100	1.16	100
B (稲藁堆肥)	17.4	110	11.2	105	60.0	108	58.6	116	14.4	108	18.8	106	1.83	110	2.02	174
C (ボカシ堆肥)	13.8	87	10.4	97	62.5	113	62.0	123	14.4	108	18.4	104	1.90	114	0.88	76
D (桑条堆肥)	20.7	131	15.8	148	65.4	118	60.3	120	14.6	109	17.1	96	1.70	102	1.45	125
E (枯草堆肥)	25.0	158	15.4	144	58.0	105	51.7	103	16.4	123	18.1	102	2.03	122	2.04	176
F (無施用)	13.8	87	14.1	132	57.5	104	50.8	101	15.1	113	19.8	111	1.18	71	1.74	150
G (稲藁堆肥)	11.8	75	18.1	169	62.5	113	60.0	119	16.4	122	19.1	107	1.83	110	1.45	125
H (ボカシ堆肥)	8.7	55	14.1	132	62.5	113	67.2	133	13.4	100	17.4	98	1.20	72	2.04	176
I (桑条堆肥)	9.2	58	15.1	141	68.8	124	62.0	123	16.4	123	16.8	94	1.45	87	2.00	172
J (枯草堆肥)	14.0	89	15.8	148	67.1	121	65.5	130	15.8	118	17.1	96	1.45	87	1.16	100

備考 B~E: 化成併用 収穫: 7.20 (最盛期)
G~J: 有機物単用

収穫: 8.15 (房部位5段目)

収穫: 11.5

収穫: 10.25

化成+有機物施用で高かった区が多かった。他ダニ (ササラダニ類を除く前・中・無気門) 類の密度は、インゲンマメを除く3作物とも両土壌において無施用に比べてすべての施用区で高かった。そのうち、特に、腐植質黒ボク土の稲藁堆肥 (B) 区で高密度であった。このダニは無気門ダニ類が大半を占めていた。枯草堆肥 (E, J) 区は他素材に比べて高かった区が多く、特に、インゲンマメでは腐植質黒ボク土の枯草堆肥で高かった。ヒメミミズとトビムシ類はボカシ堆肥 (C, H) 区で高い区があった。

収量が初年目 비해低下した理由については今のところ十分な解析はできないが、1991年7月から9月の雨量及び日照時間が前年同期に比べ、雨量が約2倍、日照時間が約12%不足していた影響が大きいと思われる。しかしながら各作物とも有機物施用に伴い収量の減少が抑制され、或いは土壌動物類の生息密度が高まり、また品質に影響する糖濃度に影響する等、有機物の施用は土壌の生産機能²⁾を強化するものと言えよう。なお、有機物連年施用の影響、化成肥料施用との関連及び連作可能年数等の詳細については今後更に検討を進める。

引用文献

1) 板倉寿三郎, 中村 好男. 1991. 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. 東北農業研究 44: 149-150

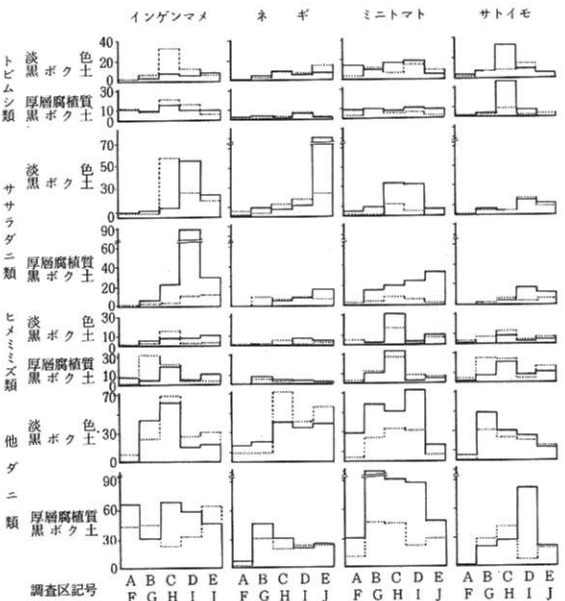


図1 栽培2年目における土壌動物主要群の生息密度 (100ml当たり: 2試料の平均値: 実線: A~E, 点線: F~J)

2) 中村 好男. 1991. 土壌生態系活用型農業とそれを支える土壌動物. 東北農業研究 別号4: 43-59