

有機物の土壌環境改善機能の解明

第3報 栽培3年目における作物の収量、品質並びに土壌動物相との関連

板倉 寿三郎・白石 啓義・中村 好男・村岡 信雄

(東北農業試験場)

Effect of Organic Matter Application on Soil Properties in Dryland Cropfield

3. Change of crop and soil animals in quality and quantity at the third year

Jusaburo ITAKURA, Hiroyoshi SIRAI, Yoshio NAKAMURA and Nobuo MURAOKA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

畑作における有機物の施用効果について前報までに各作物の収量が素材(稲藁, 桑条, 枯草)によって有機物単用でも化成施用と同等或いはそれ以上であること, 又, 主要な土壌動物類の生息密度が, 有機物無施用に比べ化成単用, 有機物単用又は有機物・化成併用で高いことなど^{1), 2)}を明らかにしてきた。

本報では引き続き, 稲藁, ボカシ, 桑条及び枯草堆肥を連年(3年間)施用し栽培したミニトマト, サトイモ, ネギの収量及び品質評価の一指標として遊離糖組成, 貯蔵前後におけるビタミンCとでん粉濃度の変化及び根域土壌動物相を検討した。

2 試験方法

供試圃場の土壌は淡色黒ボク土造成相で, 試験内容は前報のとおりである¹⁾。栽培・管理及び収穫調査等は各作物とも前報と同様にそれぞれ適期に行なった。遊離糖組成の分析は高速液体クロマト法, ビタミンCはヒドラジン比色法, 色調は色差計, でん粉価はライマン氏法, 無機組成は常法によって測定した。土壌動物の抽出は, 湿性群をオ・コーナ法及び乾性群をツルグレン法によった。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採取した。動物の計数は実体顕微鏡下で行なった。

3 結果及び考察

(1) 年次別収量比較(図1) ミニトマトの収量は初年目に比べ3年目は, 有機物・化成併用(BCDE)ではE以外で, 有機物単用(GHIJ)では全区でそれぞれ高かった(有機物・化成併用: 最高B区 1.2倍, 有機物単用: 最高H区 1.4倍)。ネギとサトイモの収量は, 各区とも2年目に低かったが, 3年目では初年目に近かった。そのうちサトイモのボカシ堆肥(H区, 子芋重 1,840kg/株)は窒素換算で半量を化成で代替した有機物・化成併用(C区, 子芋重 1,750kg/株)より高く, 更に他の3素材(稲藁, 桑条, 枯草)でも有機物・化成併用区が1.1~1.3倍

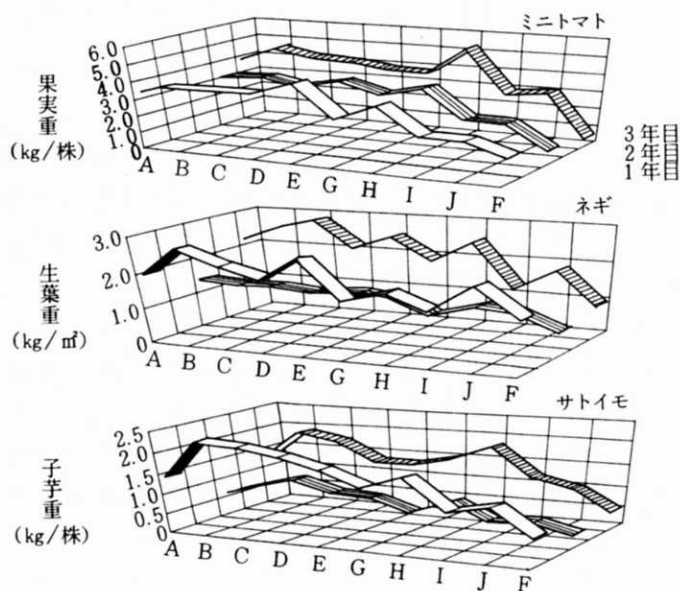


図1 各種作物の年次別収量比較

高かった。このボカシ堆肥の収量への効果はネギにおいても同様の傾向であった。

(2) 主要土壌動物の生息密度(図2) 抽出した主要な動物類は各区とも湿性群ではヒメミズ類, 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。有機物単用に比べ, 有機物・化成併用で高かったのは(実線>点線)12組合せのうちヒメミズが10, ダニが8, ササラダニが5, トビムシが7組合せであった。3作物に共通して高かった有機物はなかった。年次別比較では, 3作物或いは処理内に共通した傾向はなかった。

(3) 各種作物の品質評価(表1~2) ミニトマトの遊離糖組成(表1)は, 果糖, 葡萄糖, ショ糖とも化成単用(A)に比べ有機物・化成併用の桑条(D), 有機物単用の桑条(I)と枯草(J)で含量が高かった(A<407-576 mg)。果糖と葡萄糖含量がAに比べ高かったのは有機物・化成併用の稲藁(B)と無肥料(F)であった。ショ糖含量は有機物素材によって前記2糖類とは異なる含量であった。ミニトマトの貯蔵前後の重量減少率(表2)は, Aに比べD以外の有機物単用区で少なかった。色調のうちL(明度)はAと他区間に大きな差はなく, a(緑度)・b(黄度)はH以外で高かった。ビタミンCは, 対貯蔵前比

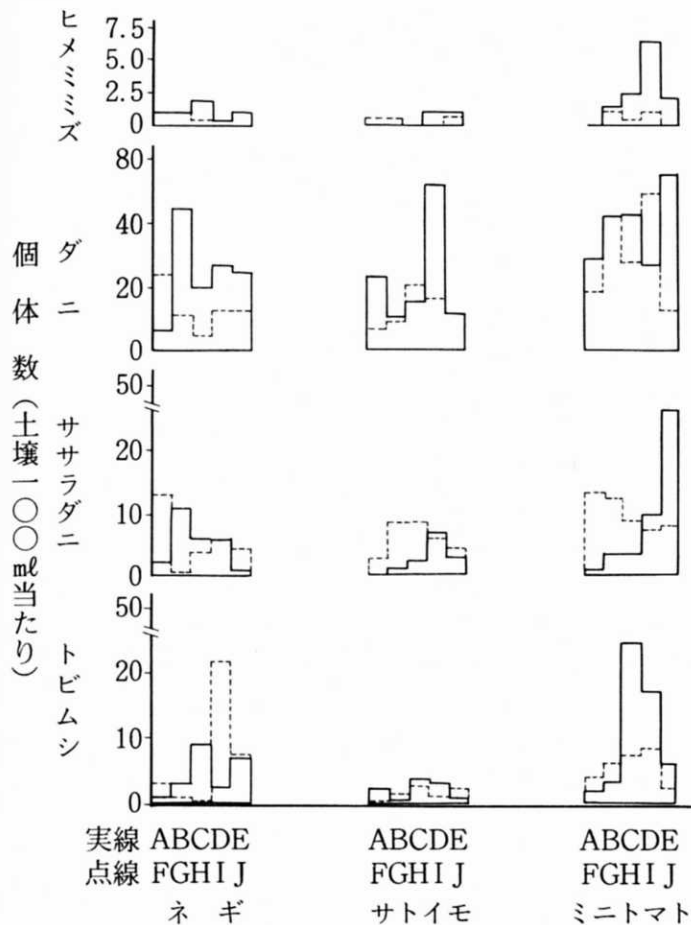


図2 各種作物栽培における中型土壌動物相

がAに比べ有機物・化成併用と有機物単用の各区とも高かった。

貯蔵によるサトイモのでん粉価は、Aに比べ有機物・化成併用、有機物単用の全区で収穫直後(10/29調査)と貯蔵(5℃30日間)後(B区を除く)とも約0.5~2.0%高かった。

ネギに多量に含有する無機組成のうち、リン酸含量はAに比べ有機物・化成併用、有機物単用の全区平均で8.2mg/100g高かったが、カリウムとカルシウムは区間差が明らかでなかった。

表1 ミノトマトの遊離糖組成 (mg/F.W.100g)

試験区	果糖	葡萄糖	ショ糖	合計
A	2,940	2,688	24	5,652
B	3,052	2,976	18	6,046
C	2,634	2,624	19	5,277
D	3,050	2,978	31	6,059
E	2,658	2,542	32	5,232
F	3,076	2,984	10	6,070
G	2,786	2,592	20	5,398
H	2,614	2,558	40	5,212
I	3,080	3,066	42	6,190
J	3,170	3,026	32	6,228

収穫日: 8.20, 完熟

表2 ミノトマトの貯蔵前後における重量減少率、色調及びビタミンCの変化

試験区	供試個体重 (g)	5℃12日間貯蔵					総ビタミンC (mg/F.W.100g)		
		外観	重量減少率	L	a	b	貯蔵前	貯蔵後	対貯蔵前
A	16.3	3.0	2.5	24.4	10.7	10.5	51.5	35.9	69.6
B	15.5	4.0	1.6	24.8	13.5	11.3	53.0	47.8	90.2
C	19.1	3.0	1.2	24.4	14.7	11.6	46.9	45.7	97.5
D	15.7	2.0	2.6	24.6	11.8	11.1	55.6	47.8	85.9
E	16.7	4.0	1.5	24.3	12.6	11.4	55.9	44.0	78.8
F	7.5	4.0	1.9	25.7	15.5	12.5	53.6	49.8	93.0
G	14.4	4.0	1.7	24.0	13.7	11.4	49.8	49.2	98.9
H	17.0	3.0	2.0	24.2	14.7	9.7	44.3	46.3	104.6
I	9.5	4.5	1.8	24.5	14.1	11.1	56.5	57.6	102.1
J	12.5	5.0	1.3	24.4	13.8	11.2	57.0	56.5	99.0

収穫日及び熟度: 8.20, 完熟第5房, L, a, b: 色調, 色差計

外観: 外観評価, 収穫時光沢を5とし, 4やや劣る, 3劣る, 2更に劣る

分析試料: 10個体ホモジナイズ後供試

以上のごとく連年施用した有機物の作物への効果は、有機物素材によって収量に年変動はあるが、ミノトマトは貯蔵後の重量減少率を抑制し、サトイモは収穫直後と貯蔵後ともでん粉価を高めた。土壌動物のうちヒメミズは有機物・化成併用区でそれぞれ生息密度が高い素材があった。

従来の報告によれば^{2), 3)}、ヒメミズ、トビムシ、ササラダニ類の食性は、菌食、腐植食、材食性で土壌の物理性や化学性の改善に寄与すると言われているが、これらについては明らかにできなかった。しかし、ヒメミズやササラダニ類が有機物施用区で増大したことは、施用有機物の分解や土壌の改善促進に、これら動物が全く無関係ではないことを示唆していると言えよう。

有機物の分解は土壌中で微生物と動物の相互作用の中で

行なわれ、動物の主な役割は粗大な有機物の粉碎作用にあるとされている。したがって、このような視点から今後さらに検討してみる必要がある。

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
- 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
- 3) 渡辺治郎, 小川和夫. 1990. 重粘性土壌畑における厩肥施用と土壌動物の変動. 北海道農業試験場研究報告 154: 83-91