

無耕起被覆処理が畑土壌の理化学性並びに動物相に及ぼす影響

板倉 寿三郎・中村 好男・白石 啓義

(東北農業試験場)

Effects of Organic Matter Mulch and No Tillage on Physico-chemical Properties
and Meso- and Macro-animals of Soils

Jusaburo ITAKURA, Yoshio NAKAMURA and Hiroyoshi SHIRAIISHI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

前報で無耕起・化成肥料無施用条件のスイートコーン収量が、有機物（大豆あるいは麦茎葉）の被覆で、耕起・化成肥料・無被覆条件と同等かそれ以上になること、主要な土壌動物の生息密度が耕起・化成肥料・無被覆条件に比べ、無耕起・有機物被覆条件で高いことなど¹⁾を報告した。本報告では、その翌年（1993年）の冷夏に、同一耕種条件でスイートコーンを栽培した跡地土壌の有機態窒素量、三相分布及び中型・大型土壌動物類の組成を記す。なお、作物収量と作物体成分については、既に発表した²⁾。

2 試験方法

供試作物は、春作にはスイートコーンを、夏作にはキャベツを栽培した。施肥は春耕種時に化成肥料（N44）を用い、三要素とも0.2kg/10㎡施用した。有機物は素材ごと化成肥料のN%と同量計算し施用した。播種は5月20日で、収量調査を8月23日に行い、土壌採取は8月25日で、化学性と生物性について分析した。夏作施肥は春と同様施用した。キャベツは9月7日に移植し、生育調査は10月2日に行った。土壌採取は1994年3月10日に行い、物理性を分析した。供試土壌は、褐色森林土、灰色低地土及び黒ボク土で、詳細な栽培管理条件は前報¹⁾に記した。跡地土壌の有機態窒素の測定は、表面から深さ5cmの土壌（含被覆物、採取時にほとんど消失していた）を採取し、風乾した試料を、また三相分布と容積重は、深さ15cmまで5cm間隔で土壌を採取し常法にて測定した。土壌動物は、作物収穫後の根域から、中型類は表面積4cm×5cm、深さ5cmの土壌を採取し、直ちに湿性群はオ・コーナー法、乾性群はツルグレン法で動物を抽出した。大型類は表面積25cm×25cm、深さ15cmの土壌を採取し、ハンドソーテング法で動物を採集した。

3 試験結果及び考察

(1) スイートコーン栽培跡地土壌の有機態窒素含量（表1）

有機態窒素合計量は、3土壌型とも無耕起・大豆茎葉被覆区>無耕起・麦茎葉被覆区>耕起・稲藁堆肥区>耕起・化成肥料区の順であった。有機態窒素量に占める各画分の割合は、褐色森林土と灰色低地土では、耕起・化成肥料区

に比べ、他3区の酸可溶非留出性（アミノ酸可溶ヒューミン態窒素が主体）が大きく、酸可溶留出性（アンモニア態とアミノ糖態窒素が主体）が小さかった。他方、黒ボク土では、耕起・化成肥料区と他3区の各画分の割合は似ていた。

表1 スイートコーン栽培跡地土壌の有機態窒素含量
（表層0～5cm、乾土10g中mg）

土壌型	試験区	酸可溶		固定態	合計
		留出性	非留出性		
褐色森林土	耕起・化成肥料	2.7	5.8	3.4	12.0
	耕起・稲藁堆肥	4.2	13.1	4.5	21.0
	無耕起・大豆茎葉被覆	6.8	22.9	9.3	38.9
	無耕起・麦茎葉被覆	3.8	12.8	4.9	21.6
灰色低地土	耕起・化成肥料	3.4	4.7	0.7	8.7
	耕起・稲藁堆肥	3.5	10.8	1.9	16.1
	無耕起・大豆茎葉被覆	8.5	26.3	3.5	38.2
	無耕起・麦茎葉被覆	6.4	20.4	2.2	29.0
黒ボク土	耕起・化成肥料	8.2	31.4	12.5	52.1
	耕起・稲藁堆肥	8.3	43.8	14.8	53.8
	無耕起・大豆茎葉被覆	11.9	47.9	23.1	82.9
	無耕起・麦茎葉被覆	11.2	37.7	18.5	67.4

(2) 後作キャベツ栽培跡地土壌の三相分布と容積重（表2）

3層（各5cm、深さ15cm）の固相率は、耕起・化成肥料区に比べ、3土壌型のうち灰色低地土と黒ボク土では他3区とも2～8%減少し、液相率は無耕起・大豆茎葉被覆区と無耕起・麦茎葉被覆区の深さ10～15cm層で2.2～4.0%増加した。容積重は耕起・化成肥料区に比べ、褐色森林土を除く2土壌の3区で低く、固相率の減少と同様であった。

(3) スイートコーン栽培跡地土壌動物の組成と生息密度（表3）

大型類で多くを占めたミズミズ類は、ヒトツモンミズミズなどフトミズミズ属4種と、サクラミズミズの5種が採取された。中型類の湿性群はヒメミズミズ類、乾性群はトビムシ、ササラダニと他ダニ類が多くを占めた。ササラダニ類は、サカモリコイタダニなど計16種採取され、無耕起被覆区での種類数が多かった。作物収量と動物密度との関連のうち、スイートコーンは、麦茎葉被覆区が3土壌型とも収量と動物密度が高かったが、後作のキャベツでは、収量の高い区が

表2 キャベツ栽培跡地土壌の三相分布と容積重

土壌型	試験区	深さ (cm)	三相分布(%)			実容積 (g/100ml)
			固相	気相	液相	
褐色森林土	耕起・化成肥料	0-5	35.1	31.7	33.2	134.3
		5-10	38.4	21.2	40.4	78.8
		10-15	38.6	16.0	45.5	84.0
	耕起・稲藁堆肥	0-5	39.7	21.7	38.6	135.4
		5-10	37.8	19.0	43.2	152.7
		10-15	35.9	23.9	40.2	154.1
	無耕起・大豆茎葉被覆	0-5	43.8	21.7	34.5	110.6
		5-10	36.6	25.8	37.6	144.9
		10-15	39.8	21.3	38.9	144.8
	無耕起・麦茎葉被覆	0-5	51.9	16.0	32.1	94.5
		5-10	37.9	26.2	35.9	133.6
		10-15	30.6	26.5	42.9	137.9
灰色低地土	耕起・化成肥料	0-5	39.7	21.7	38.6	135.4
		5-10	45.5	7.8	46.7	145.6
		10-15	45.8	4.2	50.0	150.9
	耕起・稲藁堆肥	0-5	47.4	15.3	37.3	113.4
		5-10	50.7	3.3	46.0	132.5
		10-15	47.9	2.0	50.1	151.7
	無耕起・大豆茎葉被覆	0-5	62.9	15.8	21.3	52.4
		5-10	48.7	5.8	45.5	132.6
		10-15	48.9	5.1	46.0	134.6
	無耕起・麦茎葉被覆	0-5	50.5	12.0	37.5	103.8
		5-10	47.4	8.2	44.4	132.8
		10-15	46.3	7.6	46.1	137.9
腐植質黒ボク土	耕起・化成肥料	0-5	51.6	20.7	27.7	72.6
		5-10	52.8	20.6	26.6	69.1
		10-15	61.4	7.3	31.3	74.0
	耕起・稲藁堆肥	0-5	56.5	19.3	24.1	63.5
		5-10	57.9	17.1	25.0	65.1
		10-15	60.1	14.0	25.9	63.9
	無耕起・大豆茎葉被覆	0-5	52.8	26.2	21.0	50.9
		5-10	51.9	22.8	25.3	70.9
		10-15	50.3	25.0	24.7	66.8
	無耕起・麦茎葉被覆	0-5	52.8	28.3	18.9	49.9
		5-10	50.9	26.0	23.1	60.5
		10-15	50.2	26.0	23.8	64.4

必ずしも動物密度が高くなく、土壌の種類で関連が異なっていた。

以上のように、無耕起で土壌表層を大豆や麦茎葉により被覆すると、土壌型の種類にかかわらず、耕起・化成肥料区に比べ、土壌有機態窒素量や土壌動物の密度が高かった。特に、その傾向は、土壌表層で顕著であった。明らかにできなかったが、土壌有機態窒素の無機化の程度は作物の栽培で早まること³⁾、土壌動物のうちミミズ類は、土壌の物

表3 大型・中型土壌動物の組成と密度

(組成は全数の10%以上のみ；密度は大型が50 cm×100 cm中、中型が200 ml中)

耕起・被覆	耕起・無被覆						無耕起・被覆					
肥料形態	化成肥料			稲藁堆肥			大豆茎葉被覆			麦茎葉被覆		
土壌型*	褐色	灰色	黒ボ	褐色	灰色	黒ボ	褐色	灰色	黒ボ	褐色	灰色	黒ボ
大型類												
ミミズ		3		1	6	4	16	22	4	14	49	12
アブ(幼)					1	2	1	9		2		91
ムカデ		1			1		1	1	11	13	2	16
他	3	7	13	6	14	3	7	15	16	32	20	62
中型類												
湿性群												
ヒメミミズ	7	1	4	12	4	6	13	25	22	79	57	327
乾性群												
ダニ	8	1	11	18	17	49	73	25	20	60	31	56
ササラダニ	15		13	40	14	23	61	54	56	198	75	87
トビムシ	1		14	44	20	20	62	25	9	890	47	797
他	12	2	12	2	4	2	1	2	3	38	27	20
大型類数	3	7	6	6	10	5	8	11	9	11	9	13
中型類数	8	4	6	6	6	5	5	6	7	9	11	8
ササラダニ種数	2		1	4	4	2	9	6	8	7	5	7
ミミズ種数		1		1	1	1	2	2	1	2	3	5
ヒメミミズ属数	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	4	3
収量(生g/株)												
スイートコーン	510	558	476	574	616	494	570	606	544	596	630	590
キャベツ	1673	1610	1067	829	302	761	1699	1104	1658	1427	561	1089

注. 土壌型：褐色：褐色森林土，灰色：灰色低地土，黒ボ：腐植質黒ボク土

理的性質の改変はもとより有機物の分解を促進し、土壌窒素量を増加する⁴⁾と言われる。今回、ヒメミミズ、ササラダニやミミズ類などが大豆や麦茎葉被覆区で多かったことは、施用有機物の分解や土壌の理化学性の改変に寄与したことを示唆している。

引用文献

- 1) 板倉寿三郎, 中村好男. 1992. 有機資材の施用方法と不耕起がスイートコーンの生育、土壌動物相に及ぼす影響. 東北農業研究 45: 125-126.
- 2) ———, 中村好男, 白石啓義. 1994. 有機資材の施用方法と不耕起がスイートコーン及び後作野菜の生育と土壌動物相との関連—特に冷夏条件下における比較. 土肥要旨集 40: 55.
- 3) 川内郁緒, 森谷茂, 板倉寿三郎. 1975. 桑園土壌に及ぼす敷わら及び草生の影響. 東北農業研究 16: 306-309.
- 4) 松本貞義. 1992. ミミズ摂食排糞活動の土壌肥沃度に及ぼす効果に関する研究(学位論文). 88p.