

土 壌 生 物 活 性 に 及 ぼ す 農 薬 の 影 響

第 2 報 除草剤について

高橋 和平・菅家文左衛門

(福島県農業試験場)

Effect of Agricultural Chemicals on Biological Activity in Soil

2. Experiments on herbicides

Kazuhira TAKAHASHI and Bunzaemon KANKE

(Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station)

1 ま え が き

土壌微生物は自然界における物質循環に重要な役割を果している。そしてその微生物の働きは土壌中に加えられた物質に影響を受けるものと推察される。近年、農業、化学肥料等各種化学物質の農耕地への施用量が増加しており、これらの物質の連用は土壌生物活性を低下させ、土壌の物

質分解能の低下につながるのではないかと懸念される。本報では除草剤添加による微生物数、及び微生物活性への影響について報告する。

2 試 験 方 法

- (1) 試験区及び供試土壌の化学性： 表 1, 2 参照
(2) 培養条件： 500 ml 容の広口瓶に土壌を乾土当り 300

表 1 試験区及び内容

供 試 条 件	土 壌	農 薬	添加濃度(成分)ppm	肥料添加濃度	培養期間
水 田 状 態 (湛水, 水深 2 cm)	沖 積 土 壌	CNP (MO粒 9)*	7.0** 70	N***, P ₂ O ₅ 20mg/100g 乾土	30 日間
畑 状 態 (水分最大容水量 50%)	鉾 質 土 壌 火山灰土壌	パ ラ コ ート (グラモキソン)*	1.5** 15	N, P ₂ O ₅ 20mg/100g 乾土	90 日間

注. * () 内商品名, ** 7 ppm 4kg/10a, 1.5 ppm 300ml/10a, *** 硫安で施用

表 2 供試土壌の化学性

土 壌	pH	T-C (%)	T-N (%)	有効態磷酸 (mg/100g)	CEC (me)	磷酸吸収係数
沖 積	6.2	0.72	0.11	12.5	16.3	675
火 山 灰	7.0	4.41	0.38	54.0	31.2	1,850
鉾 質	7.1	1.25	0.16	102.5	7.6	225

g とり、それぞれの濃度になるように、農薬、肥料を添加し、25℃の暗所に静置した。水田状態の場合は添加前 1 週間予備培養を行った。

(3) 土壌微生物数：希釈平板法により、細菌と放線菌はアルブミン寒天培地、糸状菌はローズベンガル寒天培地を用いて、25℃で培養し、計数した。

(4) セルロース分解能：メッシュ法により、クロマト用ろ紙 (No 514) をサラン製メッシュに包んで土壌に埋めこみ、分解率を測定した。

(5) 炭酸ガス発生量：0.1 N NaOH 水溶液を吸収剤として用い、0.1 NHCl で滴定した。

3 試験結果及び考察

(1) 土壌化学性の推移

表 3 に示されるように CNP 処理区で pH が若干高くなり 30 日後に Fe⁺⁺ の増加が認められたが、NH₄-N の消長には差は認められなかった。表 4 は畑状態における無機態窒素の動きをみたものであるが、NO₃-N の生成はパラコート

表 3 土壌化学性の推移

土 壌	CNP (ppm)	0 日			7 日			14 日			30 日		
		pH	Fe ⁺⁺	NH ₄ -N	pH	Fe ⁺⁺	NH ₄ -N	pH	Fe ⁺⁺	NH ₄ -N	pH	Fe ⁺⁺	NH ₄ -N
沖 積	0	6.13	0.61	12.3	6.50	0.60	12.3	6.10	0.46	9.7	5.82	3.5	10.0
	7	6.14	0.85	12.0	6.58	0.85	12.0	6.42	0.29	8.9	6.35	104.6	6.8
	70	6.13	0.61	12.0	6.72	1.09	12.0	6.40	0.52	9.5	6.21	76.8	8.4

注. Fe⁺⁺, NH₄-N : mg/100g 乾土

表 4 土壌無機態窒素の推移

土 壤	パラコート (ppm)	0 日			7 日			14 日			30 日		
		pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	pH	NH ₄ -N	NO ₃ -N	pH	NH ₄ -N	NH ₃ -N	pH	NH ₄ -N	NH ₃ -N
火山灰	0	7.1	24.9	4.0	7.2	22.9	5.0	6.9	14.8	11.8	6.2	4.3	20.0
	1.5	7.0	20.7	4.0	6.6	21.0	3.4	6.8	19.0	11.7	6.6	8.0	20.0
	15	7.1	22.3	4.5	6.7	25.1	7.6	6.8	17.4	16.0	6.2	3.5	23.1
鉍 質	0	6.7	19.6	3.1	6.1	14.2	4.7	5.3	6.0	16.0	4.8	1.2	17.0
	1.5	6.9	18.0	3.6	5.9	15.0	3.5	5.7	10.4	16.3	5.2	2.4	24.8
	15	7.0	16.9	3.4	6.1	13.5	3.5	5.5	13.0	17.1	5.2	0.7	30.6

注. NH₄-N, NO₃-N mg/100g 乾土

表 5 土壌中の微生物数

(乾土 1g 当り菌数)

土 壤	農 薬 (ppm)	0 日			7 日			30 日		
		細菌×10 ⁷	放線菌×10 ⁷	糸状菌×10 ⁴	細菌×10 ⁷	放線菌×10 ⁷	糸状菌×10 ⁴	細菌×10 ⁷	放線菌×10 ⁷	糸状菌×10 ⁴
沖 積	CNP									
	0	9.69	1.14	7.27	5.76	0.61	3.32	4.55	0.49	13.49
	7	—	—	—	4.92	0.62	4.46	1.93	0.27	5.01
火 山 灰	70	—	—	—	4.88	0.42	4.26	6.11	0.52	9.99
	0	2.90	0.62	4.80	3.20	0.67	7.90	4.10	0.73	11.70
	1.5	—	—	—	14.50	0.80	18.00	8.70	0.80	20.60
鉍 質	15	—	—	—	7.30	0.80	25.00	9.00	0.83	12.30
	0	4.80	0.87	40.00	6.40	1.20	60.00	14.70	1.20	33.00
	1.5	—	—	—	16.10	1.20	41.00	7.30	0.90	33.00
	15	—	—	—	14.30	1.10	44.00	8.10	0.90	48.00

添加で促進されたが、その程度は濃度が高いほど、また火山灰土壌より鉍質土壌で著しかった。

(2) 土壌微生物数

表 5 に土壌中の微生物数の動きを示した。CNP では 7 ppm 添加区で 30 日後に糸状菌、細菌、放線菌がやや減少した程度で変化は小さかった。パラコートにおいては、火山灰土壌で、細菌、糸状菌が増加し、鉍質土壌では、細菌が 7 日後に増加し、30 日後に減少した。

(3) セルロース分解能

図 1 に 30 日後のセルロース分解率を示した。CNP の添加により、分解率は約 15% 低下したが、標準量区と 10 倍量区の差は認められず同程度であった。パラコートにおいては、火山灰、鉍質両土壌で顕著に分解率が低下し、10 倍量区では更に低下した。

(4) 炭酸ガス発生量

図 2 は土壌中の微生物活動の目安とされる炭酸ガス発生量をみたものであるが、パラコートの添加により、火山灰土壌では全期間にわたって炭酸ガス発生量は増加した。鉍質土壌では最初の 7 日間だけ増加が認められた。これは微

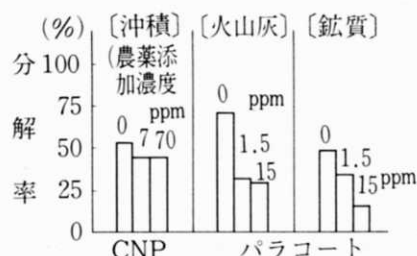


図 1 セルロース分解能 (30日間)

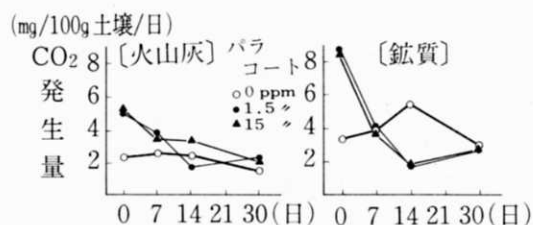


図 2 炭酸ガス発生量

生物数の変化とほぼ一致していた。

(5) 農薬の土壌残留量

CNP は標準添加量の 7 ppm 区で 30 日間に約 30% の分解が認められたが、パラコートは両土壌において標準量、10 倍量区ともほとんど分解が認められなかった。

4 ま と め

水田土壌 (沖積土壌) への CNP の添加による微生物数への影響は小さく、セルロース分解能も若干低下した程度であった。一方畑土壌 (火山灰土壌、鉍質土壌) へのパラコートの添加は細菌を増加させ、火山灰土壌では更に糸状菌の増加をもたらした。またセルロース分解能も顕著に低下させ、パラコートは微生物数及びその活性に影響を与えることが示唆された。パラコートの添加によりセルロース分解能が明らかに低下した一方炭酸ガスの発生量が増加したが、これはパラコートの土壌微生物に及ぼす影響には種特異性があり、セルロース分解に関与している微生物に特に殺菌や活性を低下させるような作用を及ぼすためと考えられる。