

# 土 壌 生 物 活 性 に 及 ぼ す 農 薬 の 影 響

## 第 1 報 土 壌 殺 菌 剤 PCNB 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

### 1. Effect of soil fungicide PCNB

Kazuhira TAKAHASHI and Bunzaemon KANKE

(Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station)

## 1 ま え が き

土壌中の微生物は自然界における物質の循環に重要な役割を果している。そしてその微生物の動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。近年農耕地への肥料、農薬等の施用が増加しており、これらの物質による土壌微生物への影響、ひいては土壌中の物質循環への影響が懸念される。ここでは畑状態でのPCNB添加による微生物数、及び微生物活性への影響について検討したので報告する。

## 2 試 験 方 法

- (1) 供試土壌の水分条件： 畑状態（最大容水量の50%）
- (2) 供試土壌と土壌の化学性： 火山灰土壌、鉍質土壌（表1）。

表 1 供試土壌の化学性

| 土 壌   | T-C (%) | T-N (%) | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | CEC (me) | 磷酸吸収係数 |
|-------|---------|---------|--------------------|--------------------|----------|--------|
| 火山灰土壌 | 4.41    | 0.38    | 0.79               | 4.55               | 31.2     | 1850   |
| 鉍質土壌  | 1.25    | 0.16    | 1.05               | 3.15               | 7.6      | 225    |

- (3) 供試農薬： PCNB（ペンタゲン粉剤20%）
- (4) 農薬添加濃度： 120 ppm（標準） 1200 ppm（10倍）
- (5) 肥料添加濃度： N（硫安）、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>（過磷酸石灰）K<sub>2</sub>O（塩化加里）各 20 mg/100 g 乾土

表 2 土 壌 の pH と 無 機 能 窒 素 の 動 き

| 土 壌   | 区 名    | 0 日 |                    |                    | 7 日 |                    |                    | 14 日 |                    |                    | 30 日 |                    |                    |
|-------|--------|-----|--------------------|--------------------|-----|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
|       |        | pH  | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | pH  | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | pH   | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | pH   | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N |
| 火山灰土壌 | 無 添 加  | 7.1 | 24.9               | 4.0                | 7.2 | 22.9               | 5.0                | 6.9  | 14.8               | 11.8               | 6.2  | 4.3                | 20.0               |
|       | PCNB標準 | 7.2 | 24.0               | 4.5                | 7.3 | 22.8               | 5.0                | 6.9  | 13.9               | 12.4               | 6.3  | 1.0                | 19.3               |
|       | " 10倍  | 7.7 | 21.0               | 4.3                | 7.7 | 15.9               | 5.5                | 6.8  | 3.0                | 16.0               | 6.7  | 0.2                | 19.0               |
| 鉍質土壌  | 無 添 加  | 6.7 | 19.6               | 3.1                | 6.1 | 14.2               | 4.7                | 5.3  | 6.0                | 16.0               | 4.8  | 1.2                | 17.0               |
|       | PCNB標準 | 7.0 | 21.0               | 3.5                | 6.4 | 15.5               | 6.7                | 5.3  | 7.7                | 16.3               | 5.1  | 0.9                | 16.0               |
|       | " 10倍  | 7.3 | 19.4               | 3.4                | 7.1 | 14.9               | 5.6                | 5.7  | 2.1                | 17.1               | 6.4  | 0.2                | 21.0               |

注. NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N : mg/100 g 乾土

- (6) 培養条件： 500 ml 容の広口瓶に土壌を乾土当たり 300 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。
- (7) 培養期間： 30 ～ 90 日間
- (8) 土壌の化学性： NO<sub>3</sub>-N はイオン電極を用いて測定した、その他は常法によった。
- (9) 炭酸ガス発生量： 0.1 N の NaOH 水溶液を吸収剤として用い、0.1 N HCl で滴定した。
- (10) 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、C<sub>1</sub>V 菌（色素耐性菌）はクリスタルバイオレット添加アルブミン寒天培地を用いて、25℃で培養し、計数した。
- (11) 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。

## 3 試 験 結 果 及 び 考 察

### (1) 土 壌 の pH と 無 機 能 窒 素 の 動 き

表 2 に示されるように pH は培養期間中減少を続けたが、PCNB の添加により、火山灰、鉍質土壌とも無添加区より上昇し、10 倍量区で明らかであった。PCNB の増量剤として用いられている CaCO<sub>3</sub> の影響が推察された。また NO<sub>3</sub>-N の生成をみると、PCNB の添加により両土壌で早まり、それは 10 倍量区でさらに顕著であった。

## (2)炭酸ガス発生量

図1は土壌中の微生物の活動の指標として用いられている炭酸ガス発生量をみたものである。両土壌ともPCNBの添加により炭酸ガス発生量は増加した。火山灰土壌では全期間同傾向であったが、鉍質土壌では14日目以降、PCNB添加区の方が低下し、土壌間の違いが認められた。

## (3)土壌微生物数

表3に土壌中の微生物数の動きを示した。火山灰土壌では、PCNBの添加により細菌は増加する傾向を示し、C.V菌も同様な傾向を示した。糸状菌は変化が少なく、放線菌は10倍量区の30日後に減少した。鉍質土壌では、PCNBによる影響は少なかった。菌数は火山灰土壌より鉍質土壌の

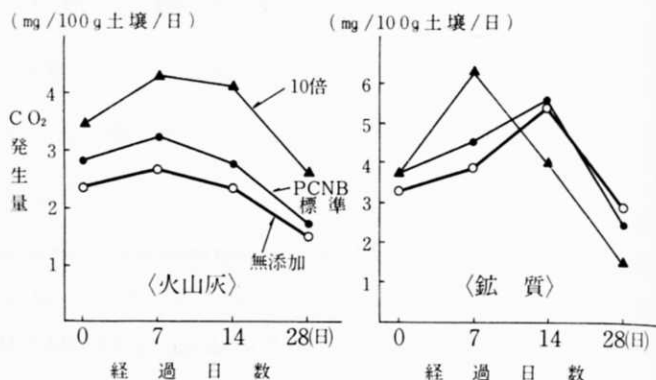


図1 炭酸ガス発生量の推移

方が多い傾向にあった。

表3 土壌中の微生物数

(乾土1g当たり菌数)

| 土 壌     | 区 名    | 7 日                 |                     |                    |                      | 30 日                |                     |                    |                      |
|---------|--------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
|         |        | 糸状菌×10 <sup>4</sup> | 放線菌×10 <sup>7</sup> | 細菌×10 <sup>7</sup> | C.V菌×10 <sup>7</sup> | 糸状菌×10 <sup>4</sup> | 放線菌×10 <sup>7</sup> | 細菌×10 <sup>7</sup> | C.V菌×10 <sup>7</sup> |
| 火山灰土壌   | 無 添 加  | 7.90                | 0.67                | 3.20               | 0.36                 | 11.70               | 0.73                | 4.10               | 0.38                 |
|         | PCNB標準 | 6.10                | 0.97                | 4.60               | 0.55                 | 10.00               | 0.83                | 7.70               | 2.60                 |
|         | " 10倍  | 7.00                | 0.83                | 3.00               | 0.40                 | 11.00               | 0.10                | 14.00              | 4.47                 |
| 鉍 質 土 壌 | 無 添 加  | 60.00               | 1.20                | 6.40               | 1.20                 | 33.00               | 1.20                | 14.70              | 2.10                 |
|         | PCNB標準 | 52.00               | 1.20                | 6.80               | 1.20                 | 21.00               | 0.70                | 12.10              | 2.90                 |
|         | " 10倍  | 54.00               | 1.30                | 7.90               | 1.20                 | 39.00               | 1.20                | 12.00              | 2.00                 |

## (4)セルローズ分解能

図2に30日後と90日後のセルローズ分解率を示したが、PCNBの添加により両土壌で顕著な分解率の低下がみられた。それは10倍量区で更に低下し、添加量との関係が推察された。土壌間では鉍質土壌の方が分解率の低下が大きかった。また、農薬無添加区のセルローズ上に、顕微鏡観察で、ダニ、トビムシが認められ、セルローズの分解には小動物の関与も考えられる。

## (5)農薬の土壌残留量

培養後30日間でのPCNBの減少は標準区では火山灰、鉍質両土壌とも約10%減少したが、10倍量区での減少はほとんど認められなかった。

## 4 ま と め

PCNBの微生物数に対する影響は火山灰土壌においてみられ、細菌、C.V菌の増加が認められた。それは添加量の増加により更に明らかであった。微生物活性に対する影響

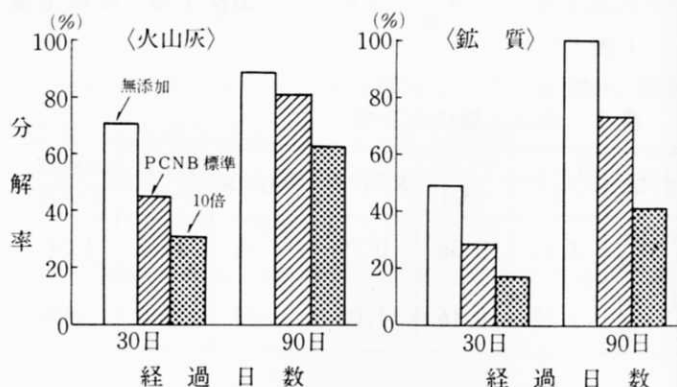


図2 セルローズ分解率

は火山灰、鉍質両土壌においてみられ、PCNBはセルローズ分解能を明らかに低下させ、それは添加量の増加によって更に顕著であった。分解率の低下は鉍質土壌の方が大であった。またPCNBは炭酸ガス発生量を増加させ硝化能を高めた。PCNBの施用による上記の諸変化に対して、土壌pHの上昇が関与しているものと推察された。