

熱水土壤消毒が土壤中の細菌群と原生動物群の動態に及ぼす影響

橋本知義・西 和文
(九州農業試験場)

Tomoyoshi HASHIMOTO and Kazufumi NISHI :
Effect of Soil Sterilization with Hot Water Injection on Bacterial and Protozoan Dynamics

土壤中の原生動物群は、細菌等被食者から取り込んだ養分の60%程度をアンモニア態窒素等の無機成分として体外へ排出する。また、土壤中のアンモニア態窒素は硝化細菌により亜硝酸態窒素さらに硝酸態窒素へと代謝される。このように、多様な微生物群が土壤中の窒素代謝に関与している。臭化メチル代替の防除技術として注目されている熱水土壤消毒¹⁾が、土壤中の窒素代謝に関わる微生物群に及ぼす影響については明らかにされていない。土壤薫蒸処理の場合、死滅した微生物群が餌となり、残存微生物群が急激に増加し、その結果土壤中の窒素代謝が促進される現象、すなわち部分殺菌効果が知られている。熱水土壤消毒の場合にもこの促進効果が期待されるので、土壤中の微生物群の生存部位に着目し、熱水土壤消毒処理後の一般細菌群、硝化細菌群および原生動物群の動態を調査した。

1. 試験方法

2000年5月25日に熱水注入量150L/m²で熱水土壤消毒処理を行った。6月2日に葉ダイコンを播種し、株間15cm 畝間23cmとして無施肥で栽培した。なお、供試圃場には前年秋に牛糞堆肥が2t/10a施用されている。熱水土壤消毒処理4, 21, 42, 63日後に、処理区および対照区の株間表層から土壤試料を採取した。無機態窒素含量は2NKClで抽出し、蒸留法で定量した。洗浄音波法により土壤細菌群を分画した後に、生菌数は100倍希釈肉汁培地を用いた希釈平板法により、硝化細菌数と原生動物数はMPN法により計数した。生菌数の計数の際には、コロニー形成曲線解析法を適用し、増殖の速い細菌群と増殖の遅い細菌群とに分画し計数した。土壤試料は2反復で採取し、実験結果はその平均値で示した。

2. 結果および考察

対照区では作物の吸収等により経時的に無機態窒素含量が減少したのに対し、処理区では熱水土壤消毒処理直後以外は対照区よりも無機態窒素含量が高くなった(第1図)。熱水注入量が150L/m²(降雨150mm相当量)であることおよび土壤採取深度が表層2cm~15cmであることから、熱水土壤消毒処理直後の窒素含量の低下は熱水注入に伴う無機態窒素の溶脱によるものと推察した。

増殖の速い細菌群、増殖の遅い細菌群ともに浮遊型細菌群(比較的緩やかに土壤粒子に吸着するもの)は熱水土壤消毒処理後3週間程度で対照区なみの生菌数にまで増加した。一方、吸着型細菌群(比較的強く土壤粒子に吸着するもの)の場合、生菌数の増加が遅れる傾向を示した。特に増殖の速い細菌群は、調査期間を通して対照区並みの生菌数にまでは増加しなかった。

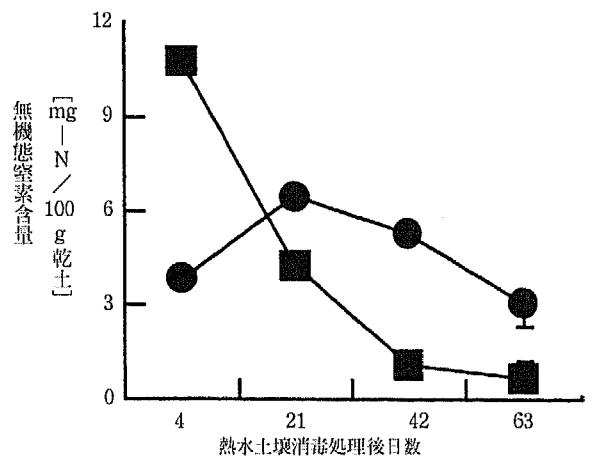
熱水土壤処理直後には10³オーダーまで減少した硝化細菌群は経時的に増加し、アンモニア酸化細菌は概ね6週間後には、亜硝酸酸化細菌も概ね9週間後には対照区

並みの菌数にまで増加した。アンモニア酸化細菌の場合、吸着型よりも浮遊型の菌数増加が遅れる傾向を示した(第2図)。

原生動物群は総数でみれば、熱水土壤消毒処理の影響ははっきりとせず、10¹~10⁵cells/g乾土レベルで推移した。鞭毛虫類、アメーバ類についても熱水土壤消毒処理直後の菌数変動は認められなかった。繊毛虫の場合、対照区では10²~10³cells/g乾土レベルで推移したのに対し、処理区では熱水土壤消毒処理直後に10¹cells/g乾土レベルまで減少した菌数が経時的に増加する傾向を示し、特に大型の繊毛虫類の増加が顕著であった。

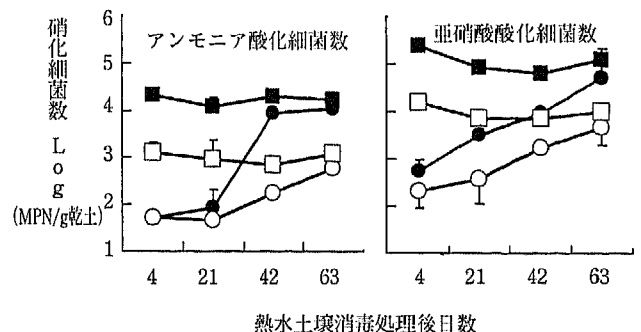
引用文献

- 1) 西 和文: 土壤伝染病談話会レポート 20, 190-199, 2000.



第1図 土壤中の無機態窒素含量の変動

注) ●: 熱水土壤消毒処理区, ■: 対照区



第2図 土壤中の硝化細菌群の変動

注) ●: 熱水土壤消毒処理区・吸着型, ○: 同・浮遊型
■: 対照区・吸着型, □: 同・浮遊型