菌の処理後の再汚染については今後充分に研究する必要がある。

(5) 処理後の土壤微生物の変動

一般に土壌くん蒸剤は微生物を減少させ、後に増加の傾向にある。これを“sterilization effect”という。これは土壌のタイプには関係がない。糸状菌フロラはホルマリンでは6カ月から25カ月間続くといわれている。有孢子細菌は比較的薬剤に対して抵抗力が強く、糸状菌では *Trichoderma*, *Chaetomium* は処理後に優勢になつてくる。放線菌は土壌くん蒸剤に対して感受性が高く、回復がおそい。病原菌の中ではフザリウム菌は薬剤に耐性が大である。処理後の土壤微生物の動きはその後の病原菌の復活と極めて関係深いが、これについての研究は少なく、単に土壌中の微生物の変動ばかりでなく、処理後の根けん微生物の動きを捕えて、寄主の感受性の変化と共に病原菌の復活を考慮

しなければならない。

(6) むすび

土壌殺菌剤の目標はあえて病原菌の完全死滅を計る必要はなく、病的に攪乱された土壤微生物バランスをコントロールし、最少限までに病原菌の inoculum potential を減少させる方向に進むべきである。積極的に土壌くん蒸剤を使用して病原菌を含めた土壤微生物相の変動を破壊して微生物的な真空状態を作り、一時的に効果を上げたにしても微生物の再汚染という宿命というより生物の必然性を凝視する必要がある。われわれは土壌病害防除のための土壌施薬についてさらに問題と知見を深める必要があり、このためには土壌中の病原菌の行動、性格づけ、生理などの基礎研究を進めていかなければならない。これらの一連の研究の蓄積が明日の土壌病害防除の第一歩であると信ずるものである。

討 論

(化学的土壌処理)

Discussion

座長 鈴木 直 治

Chairman : Naoji SUZUKI

鈴木(農技研) : 渡辺氏が省略した面で薬剤対土壌の関係についてどなたか補足して頂きたい。

能勢(農技研) : PCNB を沱紙に吸わせ、土にはさんでそれが土壌粒子への移動を測定した。i) PCNB はガスの状態で移動する。ii) その土壌粒子への吸着速度(単位時間内の吸着量)は土壌水分と逆の関係にある。iii) 一たん吸着された PCNB は移動しがたいが吸着された形で菌に接触すれば殺菌力を保持する。

川瀬(大阪府大農) : 薬剤の逆効果により特定病害が増加する病原菌として、i) 菌交代症、ii) 病原菌に対する薬剤の生長促進の効果が考えられるが、これ以外にもあるか。

渡辺女(茨城農試) : パインアップルの苗立枯病防

除に PCNB を施して *Pythium* による苗立枯が増加する例を示したが、この場合は拮抗菌 *Penicillium paxilli* の密度低下が原因の一つと考えられている。拮抗菌の減少も原因となる。

本橋(東京農試) : *Sclerotinia sclerotiorum* に対し D-D は発芽促進の効果を与える。

鈴木 : 薬剤処理後に病原菌が回復し、逆に増加する例はないか。

松田(茨城農試) : 水銀剤、PCNB、EDB などで処理すると一時的に菌数(例 *Fusarium*, *Rhizoctonia*)は減るが30~40日たつと *Fusarium* の菌数が増える場合が多い。クロールピクリン処理後の菌数増加の原因については、処理後殺菌効力範囲外で生き残った厚膜胞子が発芽しやすくなり、2~3個の胞子

を生じ、これが根に接して回復することにあると考えている。*Fusarium* の菌糸による移動距離は短いから以上のようなしかたで回復し増加すると考える。

鈴木： クロールピクリン処理後の *Fusarium* の回復までの期間はどの位か。

松田： 注入点までの回復は7週間以上かかる。効力範囲外で残存した菌がその場で増加し、そこへ根がのびてくるとそれについて増殖し、戻ってくる。

津山（岩手大農）：*Erwinia aroideae* ではクロールピクリン処理の効果が深部まで達しないからそこで生き残った菌がハクサイの根に接すると急に回復してくる。処理の防除効果はみられず、むしろ発病促進的である。25cm の深さでは菌が生き残っていた。自然土壌では70cmの深さまで菌が検出された。今までの方法ではハクサイ軟腐病は防げない。

鈴木： 土壤化学処理の副次効果について。

川瀬： 硝酸化成菌、アンモニヤ化成菌に対するクロールピクリンの影響とその実害の有無についてききたい。

渡辺敏： クロールピクリンによる土壤処理の副次的効果として顕著なのは部分殺菌の効果であり、そのために有機物分解が促進され、リン酸、カリが易動化される。アンモニヤ化成菌は一時抑制されるが急速に回復するのに対し硝酸化成菌は4月処理で8～9月に、

8月処理では10月に、初めて回復する。その期間は3カ月とみてよい。そのためアンモニヤの蓄積がおきる。アンモニヤ化成には多くの種が関与し、その活性を定量的に表示するのは困難がある。

害は少く、むしろ有益な面が多い。ビニールハウス内でアンモニヤガスが出るのは特に土壌がアルカリ性の場合に限り、一般的ではない、無処理土壌でアンモニヤ→亜硝酸→硝酸の分解に伴ない不明の有毒ガスが生産され、植物を害することがあるが、クロールピクリン処理ではこのようなことが除かれる。

鈴木：*Erwinia aroideae* には今のところ有効な化学的防除手段は確立されていない；化学処理により逆に病原菌が増加する例がある、対象病害を抑えたら別の病害が増加した；拮抗菌としての放射状菌が著しく抑制される、くんじよう剤が硝酸化成菌を長期にわたり抑制しアンモニヤ蓄積をおこす、そのほかクロールピクリンが水田における硫酸還元菌にはあまり抑制的でない、などのことが明らかにされた。渡辺敏氏は土壤化学処理剤の理想像として必ずしも直接殺菌効果を狙わなくても土壌の微生物構成、物理、化学的性質を改変させ、病気の起きにくい土壌を作るようなもの、を期待している。化学的防除もいつかはおきてくるであろう矛盾を予想して研究を進めなければならない。