

抗菌微生物を用いた土壌病害の防除

1 研究のねらい

抗菌微生物を利用した病害の防除は、海外では早くから注目されており、1920年代から行われている。我が国では1930年代から研究されてきた。しかし、その後化学農薬が防除の主流となってきたため、次第に関心は薄れていき忘れ去られてきた。生物防除が注目されてきたのは、化学農薬による環境汚染等の弊害が指摘され、有機農業が脚光をあびてきたここ数年であり、特に研究開発が盛んなのは化学農薬による防除効果が不十分な土壌病害である。

病原菌に抗菌作用のある微生物は土壌中や植物体上から容易に分離することができ、これを用いた病害の生物防除は色々行われている。従来、①抗菌微生物を直接土壌中に投入する方法、②抗菌微生物を対象作物に直接接種する方法、③土壌中に生息する抗菌微生物を活性化するため、土壌改良剤等を用いる方法が試みられていた。これらの中で①の抗菌微生物を直接投入する方法は、一部の例を除いて、自然汚染土壌を用いた場合には実験室の効果がかならずしも認められない。これは、投入された抗菌微生物が土壌中で安定しないためと考えられている。②の抗菌微生物を直接接種する方法は、ジャガイモそうか病、コムギ立枯病、バラ根頭がんしゅ病、サツマイモつる割病、イチゴ萎黄病等で有効な防除が知られている。③の土壌改良剤等を用いる方法は、カニ殻、有機物、石灰等を混和する防除が知られている。しかしながら、これらの方法のうち③の方法は圃場によって効果が安定しない場合や他の病害の発生を助長することもある。

そこで我々は、抗菌微生物を土壌中で安定させるために、抗菌微生物を定着性のある植物に接種し、この植物を対象作物の根圏に混植することで、抗菌微生物の土壌中での安定化をはかり、対象作物を限定せず、防除効果を安定させる方法を試みた。

2 試験方法

栃木県にはユウガオ（かんびょう）が2,500ha前後栽培されている。そしてそのほとんどの圃場は長い間連作に近い状態で栽培されている。しかし、こうした場合、当然発生するであろうユウガオつる割病の発生はほとんど認められない現状にある。栽培面積が大きく、しかも広い地帯で栽培されているため、ユウガオつる割病の発生が少ない原因として、発病抑止型の土壌は考難く、そこで、栽培の実態を調査したところ、ユウガオつる割病の発生が認められなかった圃場では、伝承的にタマネギとの輪作や株元にネギを混植して栽培していることが明らかになった。

発生実態調査の結果からタマネギとの輪作やネギの混植にはユウガオつる割病の発生を制御する微生物が生息しているのではないかと想定し、ネギ属植物の根圏微生物の調査を行ったところ、ユウガオつる割病に強い抗菌活性を示す細菌がネギやタマネギの根圏及び鱗茎から分離され、これを用いて防除試験を行ったところ、高い防除効果が認められた。しかし、この菌はネギ属植物にも強い病原性が認められたため、このまま防除に用いることはネギ属植物に病害を発生させるなどして、環境を汚染する恐れがあると考えられた。そこで、抗菌微生物を土壌中で安定させる方法として、ネギ属植物の混植を用いることとして、ネギ属植物に親和性があり、同属植物の鱗茎や根で増殖し、病気を起こさず、しかもユウガオつる割病に抗菌活性のある菌を各種植物から分離した菌株から選抜し、M-2196系統を得た。

ユウガオ（かんびょう）つる割病の防除試験では、抗菌微生物M-2196を培養し、これを希釈した細菌浮遊液に直接ユウガオを浸根した区とネギ及びニラを浸漬して接種し、これを定植時にユウガオの株元に1株につき1本ずつ混植した区とした。また、トマト萎ちょう病（J。根腐れ萎ちょう症）では、前述と同じように培養し、希釈した細菌浮遊液にニラを浸漬して接種し、これを定植時にトマトの株元に混植した。

3 試験結果及び考察

第1表 トマト萎ちょう病（J₃）の防除試験

処 理 方 法	試 験 の 場 所 別 発 病 株 率 %									
	宇都宮	足 利	野木Ⅰ	野木Ⅱ	小山Ⅰ	小山Ⅱ	小山Ⅲ	小山Ⅳ	小山Ⅴ	
ニラを混植	1.6	0	35.0	37.5	80.9	72.0	23.7	35.2	0.9	
無 処 理	22.2	75	61.7	78.1	100	90.3	65.2	77.8	3.7	

ユウガオつる割病の防除試験では直接の浸根区及び無処理区が100%枯死したのに対して、ニラだけ混植した区では50%枯死、ネギだけ混植した区では33.3%枯死、ネギ及びニラにM-2196を接種し、混植した区では90日経過後においても全く発病しなかった。

トマト萎ちょう病（J₃）の防除試験は、野木Ⅰの試験圃では感染株率が、無処理区が61.7%に対して、M-2196を接種したニラ混植区は35.0%、野木Ⅱの試験圃では無処理区が78.1%に対して、M-2196を接種したニラ混植区は37.5%であった。また、宇都宮、足利、小山Ⅰ～小山Ⅳの試験圃においてもM-2196を接種したニラ混植区は高い防除効果が認められた（第1表）。

本抗菌微生物を用い、抗菌微生物に対して親和性のある異種植物を用いる本方法で土壌病害を防除する場合には、対象作物の根圏とネギ属植物などの親和性植物の根圏が一致することが重要と考えられる。すなわち、本抗菌微生物はネギ属植物等の親和性のある植物の根圏では増殖することができ、この結果抗菌微生物が産生する抗菌成分が、菌の増殖に伴って拡散され、これが病原菌の細菌膜を溶解して防除効果を発揮すると考えられる。しかし、親和性のある植物以外の植物、あるいは土壌中では増殖することができないため、親和性のある植物の根圏から対象作物の根が出た場合には防除効果が期待できなくなると思われる。

4 成果の要約

今回試みた抗菌微生物M-2196を用いた土壌病害の防除は、栃木県のユウガオ生産地に伝わる、ユウガオとネギを混植する伝承技術を解明し、それを他の作物にも応用し、それまで土壌中で安定しなかった抗菌微生物を、親和性のあるネギ属植物等に接種することによって、ネギ属植物等の根や鱗茎で増殖させることで土壌中の安定を計り、抗菌活性を土壌条件や季節などに左右されないようにして、防除効果を安定させたものである。ユウガオとネギ属植物を混植あるいは輪作するというような伝承技術の例は他にもあろうかと思われ、今後のこのような研究の参考になれば幸いである。

（担当者 生物工学部 木嶋利男 野菜部 木村 栄 花き部 峯岸 長利 病害虫防除所 手塚 紳浩・橋田 弘一・福田 充）