

## 微生物資材による土壌病害抑止の可能性

神奈川県園芸試験場

環境科長 藤原俊六郎

LISA（低投入持続型農業）など環境に優しい農業が求められている今日、農薬の使用を抑制する意味から微生物資材に深い関心がよせられている。微生物資材は多種類のものがあるが、有用な微生物を有機物に混合または鉱物質に吸着したものが多く、堆きゅう肥などの有機物のもつ効果のうち、微生物の機能をさらに強化したものといえる。ここでは、現在、一般に流通している微生物の性質と、トマト根腐萎ちょう病に適用した場合の効果例を紹介し、微生物資材による病害抑止効果について考えてみる。

### 1. 微生物資材の種類

現在流通している微生物資材は数多く、全国土壌改良資材協議会の資料<sup>1)</sup>によれば67資材が紹介されているが、一般に流通している資材はさらに多く、100以上の種類がある。微生物資材の内容は、大部分が有用微生物を培養して添加したものであるが、なかには有用微生物の増殖環境をつくる資材だけが入っているものもある。また、商品形態も液状のものから、堆きゅう肥等の有機物やバーミキュライトなどの鉱物に吸着させたものま

で多岐にわたる。施用量もまちまちであり、10aあたり20kg程度のものから300kgをこすものまである。しかし、添加されている微生物についての記載は抽象的なものが多く、大部分の資材で微生物の種類は明らかにされていない。

これらの資材の効果は大別すれば、

- ①地力を増進する効果をもつもの、
- ②土壌病害を抑止する効果をもつもの、

③堆肥化や土中の稲ワラ分解を促進するもの、に分類できる。全国土壌改良資材協議会資料<sup>1)</sup>を参考にして、効果と商品形態別にまとめたものを図1に示した。効果はメーカーの表示してあるものであり、資材によっては複数の効果を表示しているため、主として効果のあるもので分類した。

土壌改良効果や作物増進効果などを総合的に含めた地力維持に効果があるとするものが最も多く、全体の半数近い。このなかには鉱物質資材に有用微生物を吸着したものが最も多く、有機質資材に混合したものと液状のものは同数であった。

拮抗微生物による土壌病害抑止効果を中心とした連作障害回避資材が次に多い。この資材は有機

## 本号の内容

§ 微生物資材による土壌病害抑止の可能性	1
----------------------	---

神奈川県園芸試験場

環境科長 藤原俊六郎

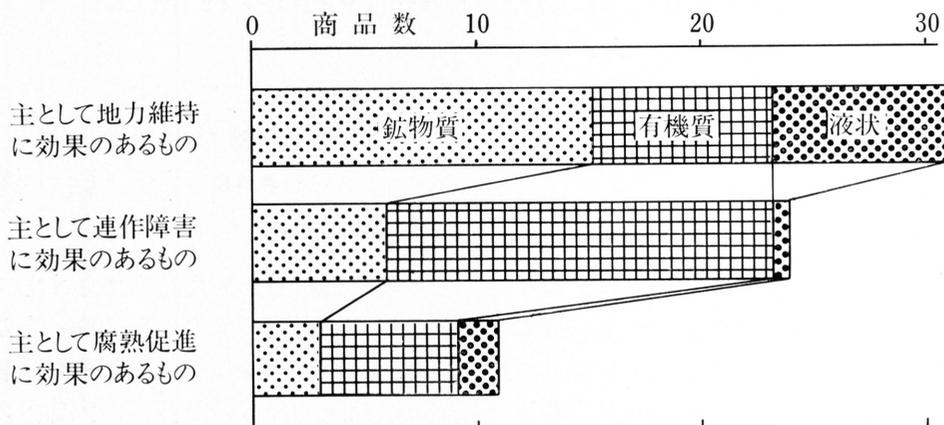
§ トルコギキョウのセル成型育苗	7
------------------	---

大分県温泉熱利用花き園芸試験場

研究部研究員 藤原博文

図 1 微生物資材の効果別の商品形態分布

(全国土壤改良資材協議会会員要覧, 1990より作成)



質資材に添加したものが最も多く、液状のものはほとんどない特徴がある。

堆肥化や水田に稲ワラをすき込む場合などの有機物分解効果をねらう腐熟促進資材は点数が少ないが、有機質資材に添加したものが多い。

有機質資材、鉱物質資材を主体にした微生物資材の走査型電子顕微鏡写真を示した。写真1は有

写真 1 有機物と土壤混合微生物資材(1,000倍)

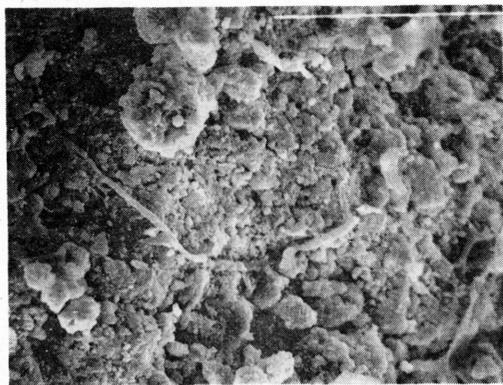


写真 2 バーク堆肥混合微生物資材(1,000倍)

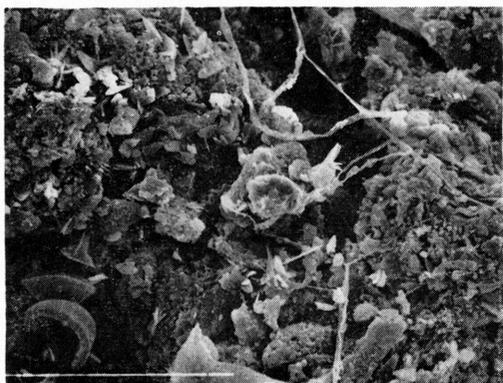
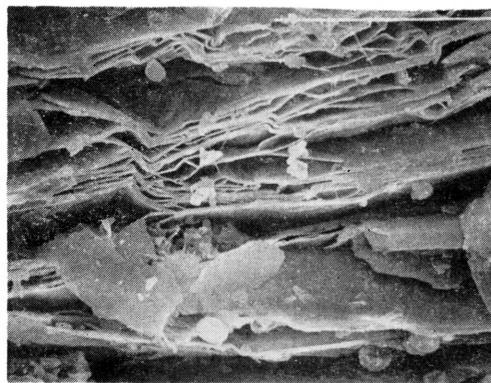


写真 3 パーミキュライト吸着微生物資材

(1,000倍)

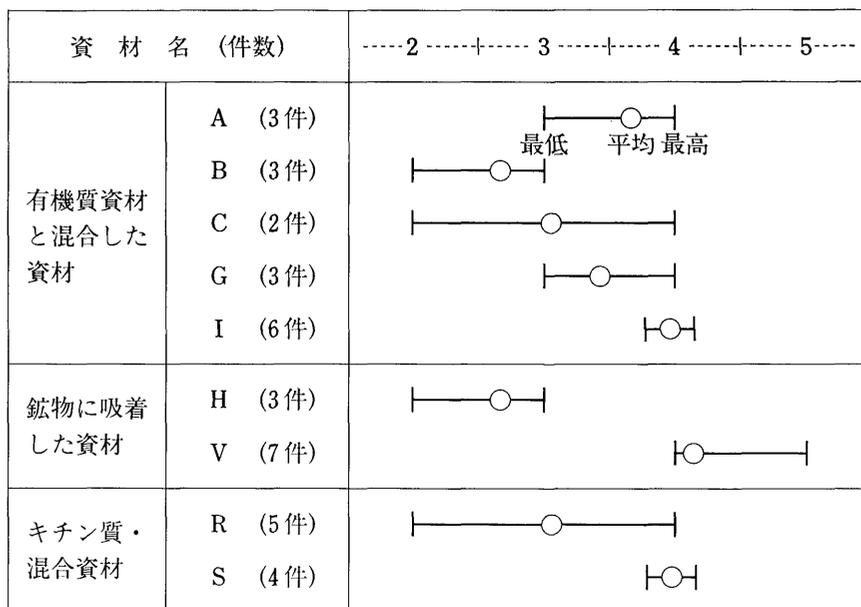


機物と少量の土壤様物質に微生物を添加したもので胞子や菌糸がみられる。この形態をした資材が最も一般的である。写真2はバーク堆肥に微生物資材を添加したものであり、堆肥中で微生物が増殖し、数多くの胞子や菌糸がみられ、菌の種類と量がともに豊富なことがわかる。写真3はパーミキュライトに培養した微生物を吸着させたものであり、この形態の微生物資材も多い。

## 2. トマト根腐萎ちょう病抑止効果

これら微生物資材に関する研究は、自治体研究機関で多く行なわれている。体系だった研究としては、全農の実施した連絡試験<sup>2)</sup>があるが、病害の種類や地域による差がみられ明確な結論はでていない。これは、病害試験は発病条件に違いがあり再現性に問題があることや、微生物資材の効果が一律にてあられないことなどの条件によると考えられる。

図 2 微生物資材によるトマト根腐萎ちょう病の抑止効果



(注1) 1984~89年度の全国の病理・土壌肥料成績概要書より作成。  
 (注2) 評価は、発病率が対照区と同等の場合を3とし、やや抑制効果の認められたものを4、抑制効果の大きいものを5、やや病害を増加させたものを2、とした。平均値と最低、最高評価を図示した。

より多くの事例をみる意味で、過去5年間にわたる病理及び土壌肥料の試験研究成績書<sup>3)</sup>から、トマト根腐萎ちょう病(病原菌 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)の抑止効果を試験した事例をまとめたものを図2に示した。この図は、対照区の病害発病度を3とし、対照区と比べ効果があったものを4、大きな効果があったものを5、逆に対照区より激しく発病したものを2として表示した。また微生物資材は、堆きゅう肥等の有機質資材と混合したもの、パーミキュライト等の鉱物に吸着させたもの、キチン混合堆肥化物及びキチン類似物質に分類して集計した。

資材により効果にばらつきがみられるが、発病を軽減させる効果がみられるものがある。なかでもキチンを含むものは効果が高い傾向にあり、それを含めた3つの資材は、実験例すべてで効果ありと判定されており、病害抑止効果が期待される。しかし、これら成績書には、結果が良いものだけが記載される危険性があるため、より多くの使用例を含めて効果を判定することが必要である。

次に、同様にトマト根腐萎ちょう病について、

神奈川県園試で7種の微生物資材を試験した例を紹介する。図3は、供試した7資材を希釈平板法による微生物分析した結果の指数値をとりレーダチャートにしたものである。資材の特徴を明確にするために、糸状菌をF、放線菌をA、細菌をBとし、微生物数が多いものを大文字、少ないものを小文字にして分類した。その結果、資材Bは細菌型、資材DとGは均衡型、他は放線菌型に分類でき、多くの微生物資材が放線菌重視で製造されていることがわかる。

さらに、その資材を用いて病原菌 *Fusarium oxysporum* と対峙培養を実施した結果、資材CとGに比較的強い静菌効果がみられた(表1)。

その資材を用いてトマトをポット栽培した。資材は育苗用ポットと定植用ポット両方に入れ、11月定植の抑制トマト(品種:ホマレ114)を栽培した。翌年3月に発病調査を実施した結果、資材CとGにわずかに病害抑制効果がみられた(表1)。この結果は、対峙培養結果とほぼ一致しており、資材に含まれる微生物の拮抗作用による結果であることが類推された。

微生物資材はこれらの事例のように、多少の病

図3 微生物フロラによる微生物資材の特性 (神奈川県園試 1990年)

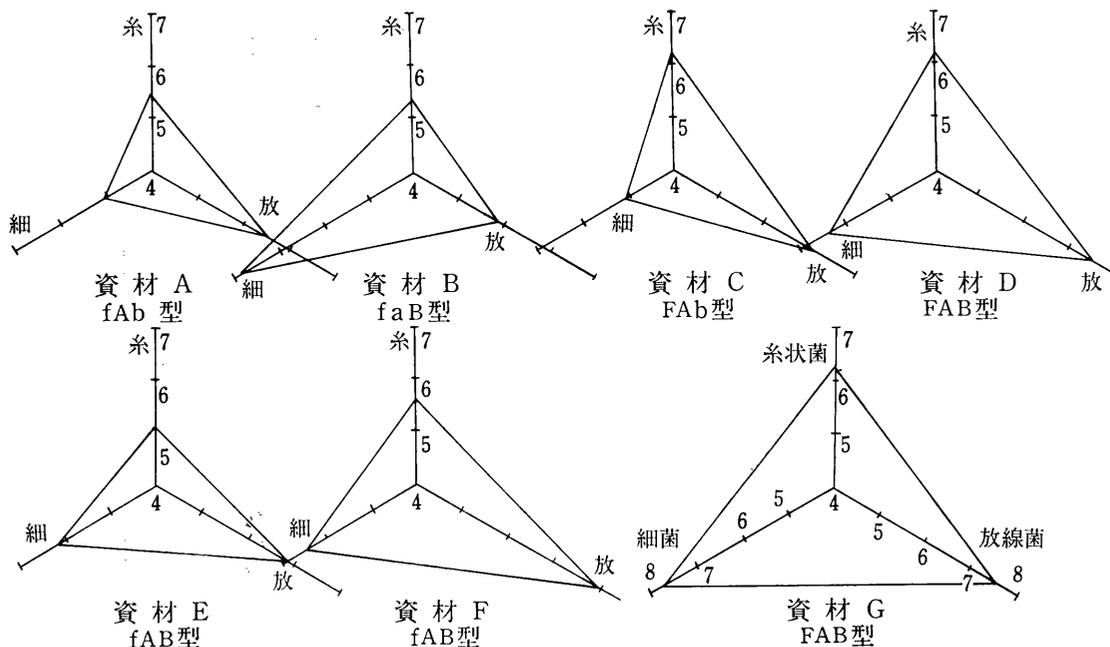


表1 微生物資材利用によるトマト根腐萎ちょう病抑止効果 (神奈川県園試 1991)

資材名	資材の種類 (形状)	Fusarium 拮抗程度 <sup>a</sup>	トマト栽培試験結果		
			収量(kg/株)	根腐れ度 <sup>b</sup>	発病度 <sup>c</sup>
A	有機+鋳物	小	1.90(86%)	90	60
B	合成キチン	中	2.30(104%)	80	45
C	鋳物吸着	大	2.61(118%)	75	40
D	鋳物吸着	中	2.07(94%)	90	45
E	有機+鋳物	中	1.90(86%)	85	45
F	鋳物吸着	小	2.26(102%)	100	55
G	有機物混合	大	1.91(86%)	80	30
対照			2.21(100%)	100	50

a: 対峙培養による Fusarium の抑制程度

b: 根の腐敗あるいは褐変程度(100が最大)

c: 地際導管褐変程度(100が最大)

害抑止効果が認められるものの、その効果の安定性には欠けており、大きな効果は期待できないといえる。

### 3. 微生物資材の使い方

多種類の微生物が働き堆肥ができるように、自然界では微生物は環境に適応した状態に常に変化している。このため、有機物中や土壌中に単一種類の微生物を高いレベルで生存させることは困難である。したがって、微生物資材による土壌病害抑止は、拮抗微生物による静菌作用、溶菌作用などの直接効果よりも、間接効果によるものが大きいと考えられる。間接効果には、①作物の健全

生育を促すことにより病害に対する抵抗性をもたせるもの、②多種多量の微生物が存在し、微生物が多様化することによる微生物どうしの競合作用が考えられる。

微生物資材による病害抑止効果は、農薬のように完全なものではなく、病気を軽減することはできても絶滅することは困難である。長野県野菜花き試験場におけるハクサイ黄化病の試験<sup>4)</sup>は貴重な成功例のひとつであり、連用3年目から顕著な効果がみられている。これらの事例を参考にして考えれば、微生物資材を土壌病害抑止のために利用するうえでの注意点は次のものがあげられる。

①有機物や微生物資材は農薬ではないため、土壌病原菌を殺す能力は極めて低い。発病の著しい圃場では、土壌消毒を行なったあとに微生物資材を堆肥とともに施用する。

②ただ1回の施用では効果が小さくても、連用することにより効果が期待できることがある。

③果菜類のように地上にできる果実を利用したり、栄養生長期に収穫する葉菜類では利用の可能性は大きい。地下部を利用する根菜類では、病害のかなりの部分が抑制されても根部表面にわずかに残る障害で商品価値が無くなるなどの問題があり、利用に問題が残る。

④微生物資材は万能ではないため、病害抑止に適した資材の選定が必要である。しかし、現在流通している微生物資材の種類と病害の種類が非常

に多いため、適切な組み合わせを検索するための簡易効果判定法の開発が必要である。

#### 引用文献

- 1) 全国土壌改良資材協議会編：全国土壌改良資材協議会会員要覧（1990）
- 2) 地域農試編：北海道，東北，北陸，関東東海，近畿中国，四国，九州各農業試験研究成績・計画概要集一病害一，一土壌肥料一，1985～1989
- 3) 全農肥料農薬部肥料技術普及課：露地野菜の土壌病害に対する微生物関連資材の施用効果 委託試験成績（1989）
- 4) 高橋ら：長野県野菜花き試験場環境部成績書，1986～1989

## チッソ旭の新肥料紹介

★作物の要求に合わせて肥料成分の溶け方を調節できる画期的コーティング肥料……………

**ロング**<sup>®</sup>〈被覆磷硝安加里〉 **LPコート**<sup>®</sup>〈被覆尿素〉

★緩効性肥料……………**CDU**<sup>®</sup>

★バーミキュライト園芸床土用資材……………**与作**<sup>®</sup> V1号

★硝酸系肥料のNo.1……………**磷硝安加里**<sup>®</sup>

★世界の緑に貢献する樹木専用打込み肥料……………**グリ・ンパール**<sup>®</sup>



チッソ旭肥料株式会社