

農業と科学 1977 11

CHISSO-ASAHI FERTILIZER CO LTD

<特 集>

連作障害対策……その1

連作障害の生態的特質と

その研究的アプローチ

農業技術研究所
土壤微生物研究室

都 留 信 也

1. 土壤障害の現状

全国の野菜産地において、土壤病害が大きな問題となってきた。各地の土壤病害の発生経緯をみると、産

表1 植物病原菌の栄養要求による類別 (宇井, 1964)

- 腐生型：土壤中の有機物に依存して増殖するが作物には障害作用を及ぼさない。トリコデルマ菌、ペニシリウム菌など。
- 土壤生息型：土壤中の有機物を利用して増殖する。作物の根や下部茎葉に侵入する。人工培養できる白絹病菌、リゾクトニア菌、白紋羽病菌、紫紋羽病菌など。
- 根系生息型：新鮮有機物あるいは作物根の分泌物により発芽し、増殖する。土壤中では耐久体を形成して、休眠している場合が多い。主として根系を生活の場としている。人工培養できるものが多いトマト萎凋病菌、キュウリつるわれ病菌、ダイコン萎黄病菌、キャベツ萎黄病菌、イチゴ萎黄病菌、コムギ立枯病菌など。
- 寄生型：作物組織から栄養を摂取し、増殖する。これによって作物は生育障害を引きおこし、枯死してしまふ、人工培養はできない。
ポリミキサ菌、オルピジウム菌、根こぶ病菌など。
- 共生型：やはり作物組織から栄養を摂取するが、宿主に生育障害を引きおこさない。
菌根菌、根粒菌など。

地形成されて3~5年目から、土壤病害が顕著となってくる傾向がみとめられる。したがって、連作による産地形成が、土壤病害を多発させることが窺えるのである。

本年、野菜試験場が野菜44種について実施した、連作障害の原因についてのアンケート結果について以下にみることにする。土壤病害の71%と虫害の6%に対して、土壤の物理・化学性不良の14%、ならびに生理障害の7%とに大別する。これによれば、連作障害の原因の約80%が、土壤病害に起因することが明らかとなっている。

2. 土壤病原菌の類別

土壤障害の生態的特性が土壤病原生物、とくに植物病原菌によるものであることが、近年ますます明らかとなってきた。

例えば、野菜などの土壤伝染性病原菌の寄主範囲は、

<目 次>

<特集：連作障害の対策>

§ 連作障害の生態的特質と

その研究的アプローチ……………(1)

農業技術研究所 都留信也
土壤微生物研究室

§ 根圏と、根面の微生物の動向……………(3)

農事試験場畑作部 西尾道徳
畑土壤肥料研究室

§ 連作障害対策について……………(5)

野菜試験場 竹内昭士郎
病害第2研究室

§ 微生物学的土壤改良法について……………(7)

~連作障害に関連して~

広島大学総合科学部 鈴木達彦
教授・自然環境研究室

きわめて幅広い。したがって野菜ばかりでなく、他の雑草の根系が、これらの病原菌の増殖の場となっていることが多い。

ハクサイ軟腐病菌は、殆どどの作物に寄生する。紫紋羽病菌は、イネ科作物を除く殆どどの作物に寄生する。その他の土壤病原菌の生態的特性も、大同小異である。リゾクトニア菌は263種の作物に、また半身萎凋病菌は230種の作物に寄生できる。

一般に、病原菌の栄養要求は、病原菌の種類により異なっていて、表示した5種類に類別される。

3. 作物根圏環境

一般に作物根系は生育にしたがって木質化し、土壤病原菌が侵入しにくくなっている。しかし根冠部分には木

質組織はないので、いろいろの土壤病原菌の侵入をうけやすくなっている。また作物根からは、いろいろの有機物が分泌されている。その一部を表2として表示する。

作物根からは糖類、アミノ酸類、有機酸類、ビタミン類、核酸類、酵素類など多くの有機物が分泌されていることが明らかである。したがって、土壤微生物、とくに細菌は、これら有機物の影響をうけて増殖することができる。

糸状菌の耐久体発芽にも、これら有機物のあるものが関連している。根端や胚軸にふくまれる特殊成分が休眠胞子の発芽を促進したり、遊走子を誘引する作用をもつことも知られている。

根圏環境では土壤微生物の生理的選別が、いろいろの分泌物に起因して生じていることが窺える。土壤病原菌の活動を抑制したり、病害発生を軽減する場合には、このような分泌物もあずかっていると見なされよう。

4. 土壤酵素研究の意義

土壌中には植物遺体や他の生物遺体から、糖類、核酸などの有機物成分が供給される。これらの成分は生物的プロセスで分解されるが、これらのプロセスにはいろいろの土壤酵素類が関与していることが明らかになってきた。

土壤酵素の一つにベータ・グルコシダーゼがみとめられるが、この酵素は植物遺体のフェノール性グルコシドを分解する。これらのベータ・グルコシドのうちでフロリジンやアミグダリンはリンゴやモモの“いや地”毒素の前駆物質として知られている。

土壤障害の研究を推進するうえでも、ベータ・グルコシダーゼのもつ意義は、今後とも明らかにさせねばならないだろう。

ここでは、ハウストマトの連作による収量減少に関連して調査測定した、土壤酵素活性について表3として表示するに止めた。なお、詳細については土壤肥科学雑誌を参照されたい。

表2 作物根の分泌物組成 (ロビラ, 1965)

1) 糖 類:

グルコース, コムギ, オオムギ。
フラクトース, ソルガム。
スクロース, ダイズ, エンドウ。
キシロース, インゲン。
マルトース, キュウリなど。
ラムノース,
アラビノースなど。

2) アミノ酸類:

グルタミン酸, コムギ, エンバク。
アスパラギン酸, イネ。
 α ・アラニン, エンドウ。
セリン, ロイシン, クローバー。
バリン, シスチン, ワタなど。
グリシン, スレオニンなど。

3) 有機酸類:

クエン酸, コムギ, イネ, ソルガム。
リンゴ酸, //
シュウ酸, カラシナなど。
酒石酸など。

4) ビタミン類:

ビオチン, チアミン, イネ, ダイコン。
パントテン酸, エンドウ。
ニコチン酸など, クローバーなど。

5) 核酸類:

アデニン, グアニン, コムギ, モロコシ, エンドウ,
クローバーなど, ウリジンなど。

6) 酵素類:

プロテアーゼ,
ベータ・ガラクトシダーゼ, ジフォスホエステラーゼなど。

表3 トマト根圏の土壤酵素活性 (早野, 1977)

作付体系	pH	C/N	収量 t/10a	プロテ アーゼ	ホスフ ターゼ	ガラク トシダ ーゼ
トマト・イネ	5.9	12	3	7.0	21.2	16.2
トマト・イネ	6.7	10	8	14.0	27.0	14.6
トマト・キュウリ	5.2	11	6	11.1	18.8	21.9
トマト・イネ	5.7	10	10	9.6	20.4	13.3

土壤酵素単位 (m.u/g.d.w.)