

バイオセンサーを用いた土の生物性診断

橋本 好弘*

01 畑の土の診断

SERVICE 畑の土の病害発生リスク(≒抑止力)が分かります!

(注：これ以降の図の番号は、2023年3月10日発行の掲載誌の原稿の図の番号を変更せずに使用しています。)

技術背景と考え方

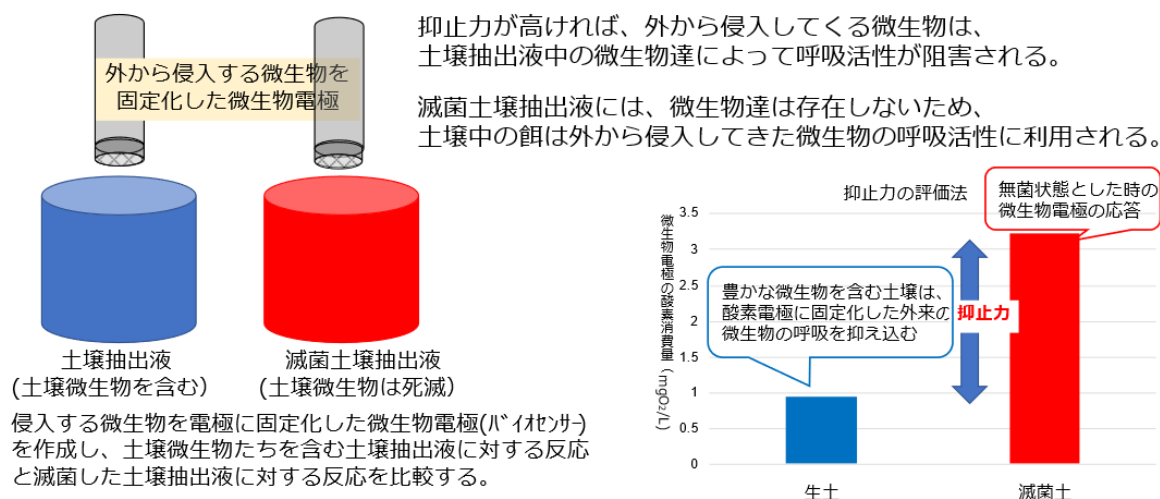


図2 抑止力評価の考え方

土の中の微生物達は、外から侵入してきた微生物を認識すると、これを異物として認識して排除しようとする。このシステムでは、善玉菌か悪玉菌かの区別はなく、単に異物に対する応答として働く。

2005年からの先端技術を活用した農林水産研究高度化事業の補助を受けながら、岐阜県中山間地農業試験場のトマト青枯病の汚染程度の異なる圃場を用いて詳細な試験が行われました。酸素電極にトマト青枯病菌、フザリウム菌、ピシウム菌、バチルス菌、シュドモナス菌等、様々な微生物を固定化して滅菌土壌と生土の応答を比較しました。その結果、健全土壌においては、善玉菌、悪玉菌の区別なく電極に固定化した微生物の呼吸活性を抑制する力が働きますが、発病土壌においてはその抑制する力が弱まることが示されました。

通常、土壌微生物群集は、一種の菌が独占状態になることを極端に嫌います。一般に優占種であっても土壌中で3%を超えることは少なく、生態系は絶妙なバランスの上に成り立っています。電極上に1種類の微生物が独占状態に存在している場合、土壌微生物群集は、善玉菌・悪玉菌の区別なく群集全体のバランスを保つために、これを排除・抑制しようとする力が働くと考えています(図2)。発病土壌においては、土壌微生物の数・量ともに低下し、多様性が失われ単純化しているために、抑止力が十分に働かなくなっており、容易に病原菌の侵入を許してしまうと考えられます。

<報道関係の方からのお問い合わせ先>

合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会 (SDB研) . 担当: 橋本好弘 TEL : 080-5009-2119

MAIL : y-hashimoto@kd6.so-net.ne.jp

現場の抑止力評価事例

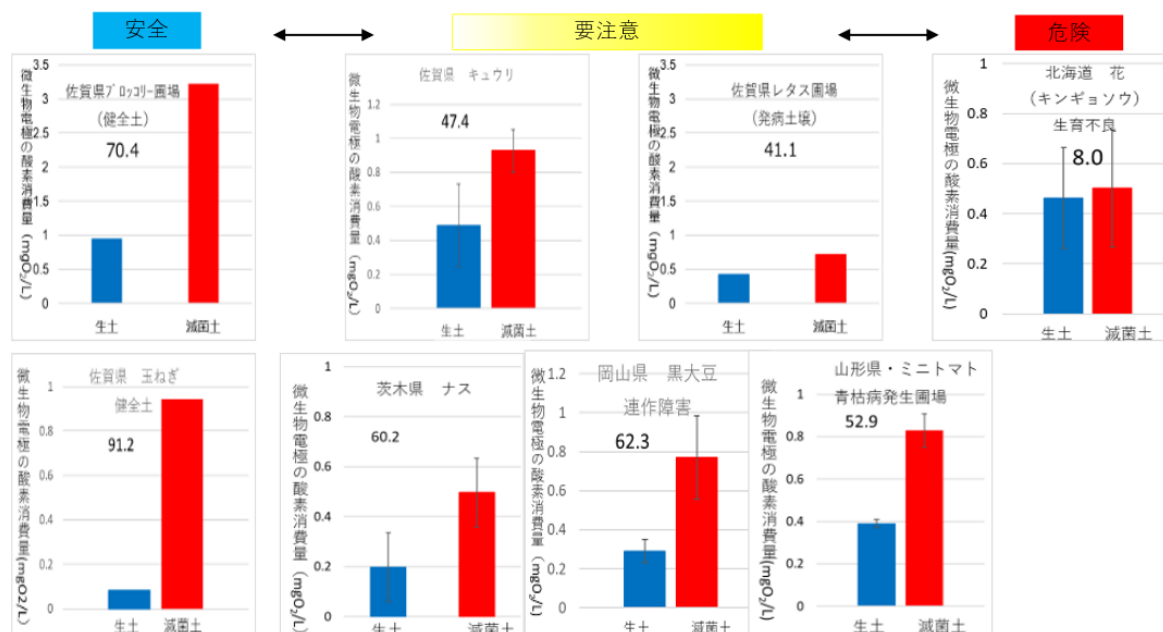


図3 健全土壌と発病土壌の抑止率評価事例 各グラフ中の数値は、抑止力を示す。

健全土壌と発病土壌のいくつかの現場評価事例を紹介しています。抑止力と現場の状況を勘案し、信号の色に倣って、青色（安全）・黄色（要注意）・赤色（危険）にグループ分けしています（図3）。青色（安全）のグループを抑止力70以上、黄色（要注意）のグループを、20以上70未満、赤色（危険）を20未満としました。しかし、抑止力が低くても病原菌の侵入がなければ病害発生は起こらない場合があります。黄色（要注意）グループは、実際に発病している土壌もあれば、発病していない土壌も混在しています。黄色グループはさらに細分化することを検討中です。更に、この検査にあたり、未熟堆肥施用の影響や、資材施用直後の影響、栽培期間中の変化など、いくつかの注意すべき点があることを記載しています。

微生物資材の抑止力評価事例

当社の試験圃場において行われた微生物資材施用試験の例を掲載しています。

ハウレンソウの栽培試験で微生物資材A,Bの抑止力を評価しました（図7）。化成肥料の慣行栽培と比較して、一般の堆肥施用では抑止力に大差ないものの、微生物資材によっては、明らかに高い抑止力を示すものがあることが判りました。特に微生物資材A（商品名：Land-Max 大地の誓い）は、15日目から生育後期まで高い抑止力が持続しました。一方、微生物資材B（商品名：バイオエース）は、15日目の抑止力は、低かったものの、生育中期以降に抑止力は高くなりました。

この様に、本検査技術は、微生物資材の病害を抑制する力を検査できる有効な手法であることが示されました。

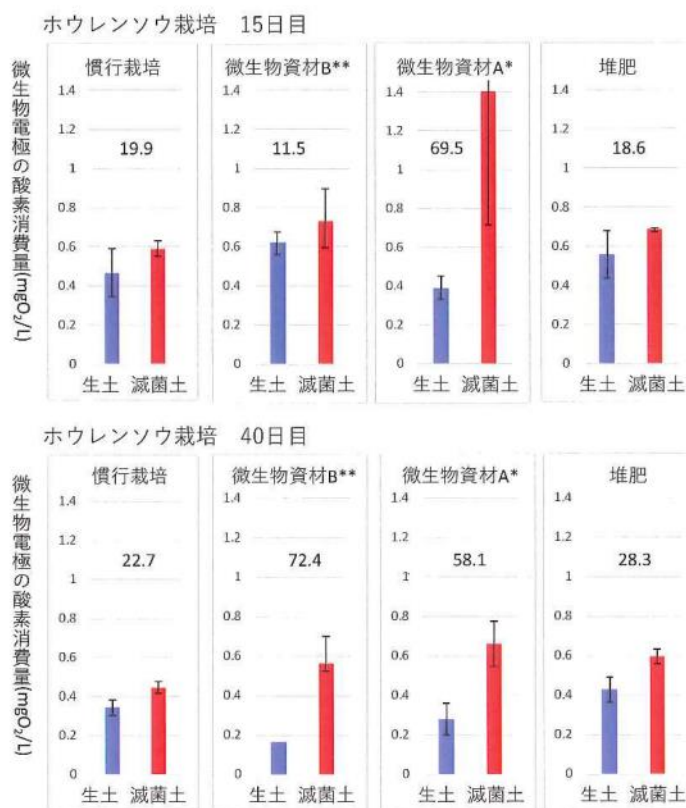


図7 微生物資材施用が抑止力へ及ぼす影響調査 I
ハウレンソウ栽培における資材AおよびBの施用効果
A*：Land-Max 大地の誓い、B**：バイオエース 数値は抑止力
栽培期間：2021年10/20～12/21 品種：オリシス

<報道関係の方からのお問い合わせ先>

合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会 (SDB 研) . 担当：橋本好弘 TEL：080-5009-2119

MAIL：y-hashimoto@kd6.so-net.ne.jp

また、植物の根の診断についても併せて最新情報を掲載しています。

03 植物の根の診断

SERVICE 植物の根の健康状態をお調べします!

根圏微生物活性の評価事例

スイートコーン栽培圃場において、化成肥料施用区と無肥料区の根圏微生物活性を測定しました（図9）。

非根圏土壌と比べて、明らかに根圏の微生物活性は高くなりました。

スイートコーンの栽培期間を通して、無肥料区の根圏微生物活性は、化成肥料区よりも高く推移しました。

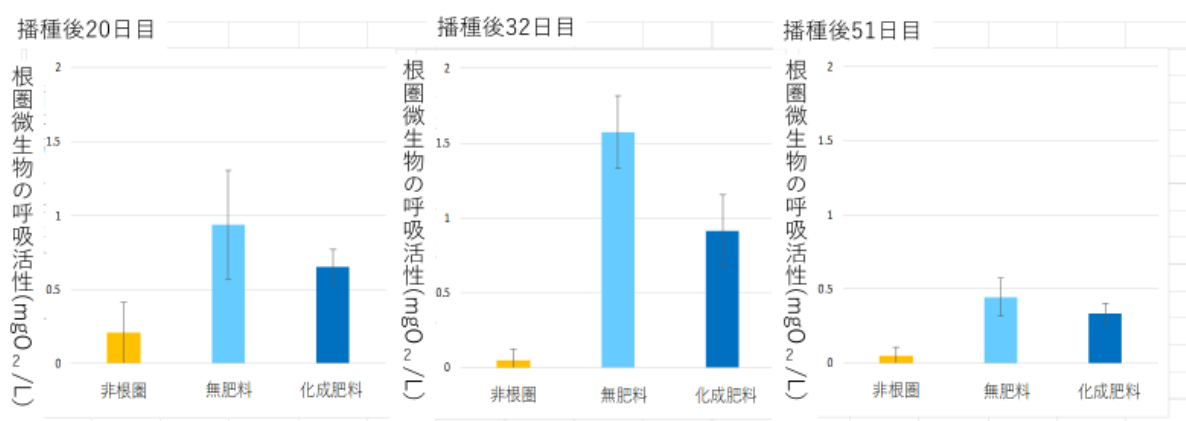


図9 スイートコーン栽培における根圏微生物活性の経時変化
2022年6/9～8/18 品種：ピーター610

さらに、微生物資材 C（菌の黒汁）及び D（連作障害ブロック W）を施用することにより、栽培後期（51 日目）には、根圏微生物活性が高まりました（図10）。収量面でもリン酸肥料を 3/4 に削減し、微生物資材 C 及び D を施用した区において

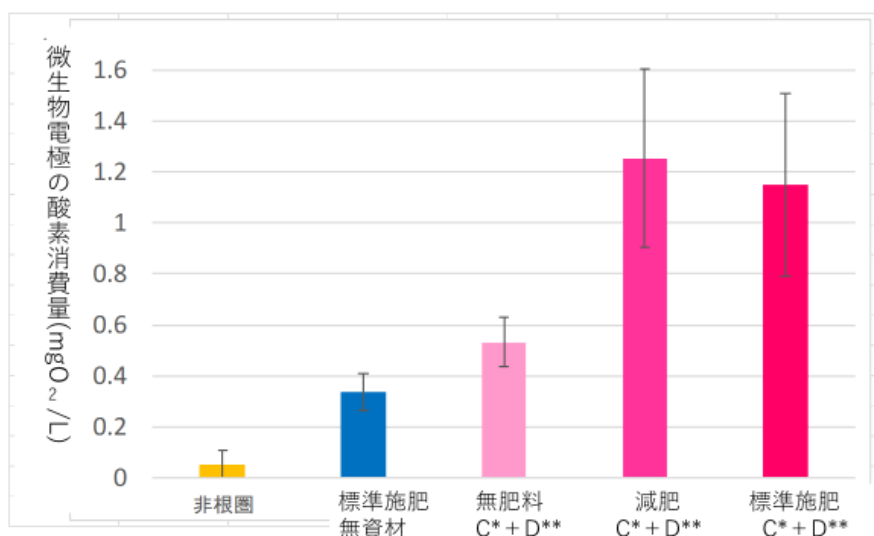


図10 微生物資材C及びDの施用がスイートコーンの根圏微生物活性に及ぼす影響（播種後51日目調査）

C*：菌の黒汁、C&D**：菌の黒汁+連作障害ブロックW

栽培期間2022年6/9～8/18 品種：ピーター610

施肥条件：減肥区はリン酸施肥量を3/4に減じた。標準施肥区は佐賀県の施肥基準に準じた。

<報道関係の方からのお問い合わせ先>

合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会（SDB 研）．担当：橋本好弘 TEL：080-5009-2119

MAIL：y-hashimoto@kd6.so-net.ne.jp

は、化成肥料の標準施肥区と同等以上の収量が得られました。

以上の様に、化学肥料を削減する事を目的とした資材開発において、根圏微生物活性は、根の活力⇨根が水や肥料を吸い上げる力を示す重要な指標となる事が示されました。

まとめ

本技術が、従来の化学分析では行えなかった、畑の土の病害抑止力に対する効果や、根の活力を評価する新しい検査手法として有効であることを示しました。本技術は現場のニーズに答え得る新しい検査技術であり、分かりやすく、1点3,000円で1週間以内に結果を報告できるという点も、現場に普及しやすい実用的な手法となっています。

最後の1文、「生物性診断技術が、広く現場の生産者や資材メーカーの役に立つ、本当の意味での普及技術となる事を願い、そのための橋頭保とならん。」には、生物性診断の普及に対する代表の熱い想いが込められています。

本技術の沿革

本技術が、2002年から株式会社サカタのタネ、産業技術総合研究所、東京工科大学の産官学連携によって開発されたものであり、基本特許も当時出願され、製品モデルまで造られたものの、事業としては成果を挙げられずに中断を余儀なくされました。その後、本技術の可能性を信じる多くの方々の支えもあり、復活し、2021年から当社の分析室において活用されるようになりました。

会社沿革

2001年	●	7月	サカタのタネに転職、有効微生物活用プロジェクトチームに配属、土壌診断用バイオセンサーの企画立案
2002年	●	4月	東京工科大学・産総研と共同研究開始
2003年	●	11月	基本特許出願
2004年	●	3月	試作機発表
2006年	●	5月	製品モデル発表
2012年	●	5月	プロジェクト解散・研究開発の一時中断
2017年	●	10月	水田土壌に対する応答試験開始
2019年	●	10月	成果発表(日本微生物生態学会)
2020年	●	5月末	サカタのタネを退職、6月個人事業主として事業化準備
2021年	○	4月1日	「合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会(SDB研)」設立
2022年	●	6月	成果発表(日本土壌微生物学会)
2022年	●	10月	佐賀県のアクセラレーションプログラムに採択

<報道関係の方からのお問い合わせ先>

合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会 (SDB 研) . 担当: 橋本好弘 TEL : 080-5009-2119

MAIL : y-hashimoto@kd6.so-net.ne.jp

日本土壌協会について

日本土壌協会は、国内の土壌診断を推進する代表機関であり、その発行誌は、全国の土壌肥料関係者、農業改良普及員、肥料・資材メーカー・販売店等、多くの業界関係者が閲覧しています。

掲載依頼

昨年 6 月の日本土壌微生物学会における橋本の発表およびその前の日本微生物生態学会の発表を聞いて、発行誌から原稿掲載の依頼が来しました。今回の本誌掲載は、業界の関係者が、如何に本技術を高く評価し、期待しているかを示しています。

【会社概要】

社名： 合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会（SDB 研）

本社所在地： 佐賀県伊万里市黒川町福田 7 4 5 - 1

代表： 橋本好弘

事業： 土のお医者さん・土の健康診断

設立： 令和 3 年 4 月 1 日

事業内容： ①畑の土の抑止力評価、②田んぼの土の地力評価、
③根の活力評価、④資材の評価試験、⑤他営農指導・勉強会等。



<報道関係の方からのお問い合わせ先>

合同会社土壌診断用バイオセンサー研究会（SDB 研）．担当：橋本好弘 TEL：080-5009-2119

MAIL：y-hashimoto@kd6.so-net.ne.jp