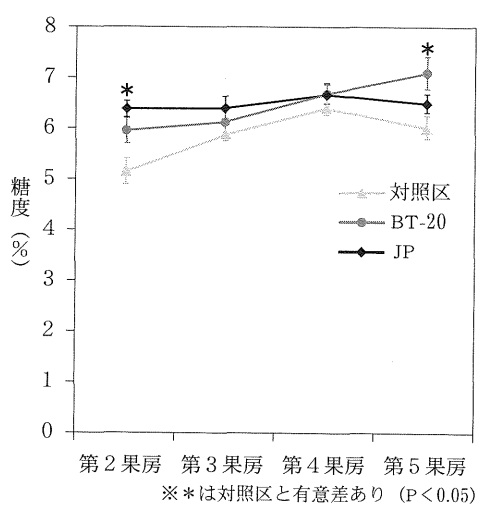


表 BT系統の栄養細胞懸濁液の株元処理がトマトの収量および病害発生に及ぼす影響 (2018年、品種：ルネッサンス)

	対照区	BT-17	BT-20	JP
草丈 (cm)	64a	69ab	74ab	78b
総収量 (kg)	1.9	2.2	2.6	2.8
個数 (個)	10	10	11	12
果実重量 (g)	190	210	230	250
疫病発病托葉率 (%)	75a	52ab	53ab	48b
灰色かび病発病株率 (%)	100a	60ab	56ab	52b
灰色かび病発病度	35a	20ab	17b	18b

※ハウスに移植後4週間目のデータ (果実収量は第1および第2果房まで)。太字表記に有意差あり (P<0.05)

図 BTの株元処理がトマト果実の糖度に及ぼす影響 (2019年、品種：フルティカ)



2年目の試験結果は、J 収量と果重は増加傾向 病害抑制し糖度も上昇

2年目の試験結果は、J 収量と果重は増加傾向 病害抑制し糖度も上昇

BTは微生物殺虫剤として世界で最も多く生産・販売されており、その散布に伴う副次的な作用をさらに明らかにすることが急務である。

BTは微生物殺虫剤として世界で最も多く生産・販売されており、その散布に伴う副次的な作用をさらに明らかにすることが急務である。

トマト灰色かび病の抑制効果に有意性

トマトの移植1週間前から4週間ごとに1回、合計4回、10 mlのBT栄養細胞の懸濁液 (1×10⁸ cfu/ml) をトマトの株元に処理した。1年目の試験項目は初期苗の草丈、トマト疫病発病托葉率、トマト灰色かび病発病株率、発病度、総収量、果実個数、果重、果房重量。2年目は初期苗の草丈の推移、乾物重量、ト

マト灰色かび病発病株率、発病度、発病果率、総収量、果実個数、果重、果房重量、糖度とした。

1年目の試験結果は、J P処理区は対照区と比べ、草丈の伸長が有意に高く、マト疫病発病托葉率、マト灰色かび病発病株率、発病度には有意な発病抑制効果が認められた。また、BT・20処理区は対照区と比較し、トマト灰色かび病発病度のみ有意な発病抑制効果が認められた (表)。

P処理区が対照区に比べ、継続的な草丈の伸長、乾物重量、糖度については有意に増加し、マト灰色かび病発病株率、発病度、発病果率には有意な病害抑制効果が認められた。また、BT・20処理区は対照区と比較し、一時的な草丈の伸長および糖度が有意に高い値を示し、マト灰色かび病発病果率は有意に減少した。

2年間を通して両処理区を対照区と比較すると、収量と果重が増加傾向にあった。特にJP処理区はトマト疫病およびマト灰色かび病の被害抑制効果、草丈の伸長および乾物重量の増加、糖度の上昇が認められた (図)。収量形質に関してはBTを処理することでおおむねプラスに作用した。

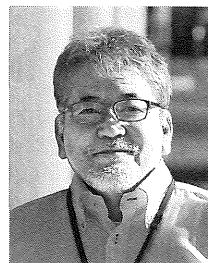
BTは主に鱗翅目の幼虫に対する微生物殺虫剤として作用するが、先に述べた植物成長促進効果や病害抑制効果だけでなく、抗がん剤としての作用やバイオリメディエーション (微生物などの力を利用して汚染物質を分解し環境汚染の浄化を図る) の作用もあるとされている。

哺乳類に対する安全性は証明されているものの、生産する殺虫毒素 (Cryトキシン) という名称や、この毒素生産遺伝子を遺伝子組み換え作物に利用していることが、BTのイメージを悪くしているかもしれない。今後はこの悪いイメージを払拭することが必要である。

BTは微生物殺虫剤として世界で最も多く生産・販売されており、その散布に伴う副次的な作用をさらに明らかにすることが急務である。

成長促進や病害抑制効果 着目すべきBT剤の複合的機能

微生物殺虫剤をBSとして活用する



帯広畜産大学教授 畜産フィールド科学センター・センター長 小池 正徳

こいけ まさのり
千葉大学大学院園芸学研究科環境緑地学専攻修了。㈱サカタのタネ研究員を経て1988年に帯広畜産大学へ。同年助手、97年助教授・准教授、2008年教授、20年より現職。60歳、千葉県出身。

成し、殺虫性結晶タンパク質を産生する昆虫病原性細菌である。BTは生物農薬の分野で最も成功した微生物殺虫剤として知られており、鱗翅目などの幼虫を排除する微生物農薬として、世界各国で使用されている。

根面にコロニー形成し 全身誘導抵抗性を発動

しかし最近、BTの系統の中に本来の害虫防除という性質以外にも、植物成長促進効果や植物病害抑制効果を持つ系統がいくつか報告されている。そのメカニズムとして、植物の根面にコロニー (バイオフィルム) を形成することで全身誘導抵抗性を発動させた

り、他の微生物との拮抗・競争または栄養分を供給することによって、間接・直接的に植物の成長を促進させたりすることが明らかとなっている。

そこで、本稿ではBTの植物に対する複合的な機能に着目し、既存のBT剤や新たなデュアルコントロール (害虫と病気を同時に防除する) 資材およびバイオスティミュラント (以下、BS) の利用方法を紹介する。特に、筆者の研究室で2年間にわたり実施したビニールハウスにおけるBT株元処理によるトマトの発病抑制効果、成長促進効果、収量および品質の調査

結果を述べたい。詳細については本年刊行予定の「バイオスティミュラント・ハンドブック (㈱エヌ・ティ・エス)」を参照されたい。

ハウスの試験ではBT2系統 (BT・17、BT・20) と2つの系統の殺虫活性を併せ持つ、アリストライフサイエンス㈱のBT剤・ジャックポット顆粒水和剤® (以下、JP) を用いた。供試植物はトマト (2018年/1年目・大玉品種ルネッサンスハサカタのタネ、19年/2年目・中玉品種フルティカハタキ種苗)。試験は帯広畜産大学内のビニールハウスで実施した。

層の効率化と省エネ農業の実現に貢献したい。

◇ 乳酸菌BSを用いた実験は雪印種苗㈱の協力の下、行われた。また、本研究の一部は、公益財団法人北海道科学技術総合振興センター研究開発助成事業「イノベーション創出研究支援事業 発展・橋渡し 研究補助

金」による支援を受けた。

参考文献
(注1) 古畑昌巳 (2009) 『湛水直播水稻の出芽・苗立ち向上に向けて』『日作紀』78巻2号、153-162
(注2) 農林水産省 (2021) 『米の生産コスト低減につなぐ』 <https://www.maff.go.jp/j/syouan/keikaku/soukaku/attach/pdf/index-328.pdf>

(注3) Ogiwara and Terashima (2001) 『A varietal difference in coleoptile growth is correlated with seedling establishment of direct seeded rice in submerged field under low-temperature condition』 [Plant Production Science] 4,166-172
(注4) Takahashi et al. (2011) 『Cell division and cell elongation in the coleoptile of rice alcohol dehydrogenase 1-deficient mutant are reduced

under complete submergence』 [Annals of Botany] 108,253-261
(注5) Maki et al. (2021) 『3-Phenylactic acid: a root-promoting substance isolated from Bokashi fertilizer' exhibits synergistic effects with tryptophan』 [Plant Biotechnology] 38,9-16
(注6) Maki et al. (2022) 『3-Phenylactic acid is converted to phenylacetic acid and induces auxin-responsive

root growth in Arabidopsis plants』 [Plant Biotechnology (Accepted)] in press
(注7) 佐藤 (2022) 『イネ直播栽培技術確立に資する乳酸菌由来バイオスティミュラントの開発』『北海道科学技術総合振興センター研究開発助成事業 研究成果報告書』57-58
(注8) 小鍵亮介 (2022) 『水稻直播栽培における苗立ちの確立に向けた開根242の利用』『牧草と園芸 第70巻 第2号』215-226