



生物的防除部会ニュース No. 47

平成24年9月25日発行

目次

1. 天然物を利用した病害防除の可能性について 頁 1
 ～エリシターや乳酸菌を例として～
 梅村賢司氏 Meiji Seika ファルマ(株) 生物研究所
 (平成24年6月21日講演)

2. 平成24年度生物的防除部会第18回総会報告 頁 4

3. 講演会のお知らせ 頁 5

【東武線南有楽の一でこいエミエの報告】

東武線南有楽の一でこいエミエの報告
 お米畑、果実、あるいはお米畑の害虫
 お米畑、果実、あるいはお米畑の害虫
 お米畑、果実、あるいはお米畑の害虫
 お米畑、果実、あるいはお米畑の害虫
 お米畑、果実、あるいはお米畑の害虫

【玄米の一でこいエミエ】

玄米の一でこいエミエ
 玄米の一でこいエミエ
 玄米の一でこいエミエ
 玄米の一でこいエミエ
 玄米の一でこいエミエ

天然物を利用した病害防除の可能性について ～エリシターや乳酸菌を例として～



Meiji Seika ファルマ 株式会社 梅村賢司

はじめに

EUにおける化学農薬の削減に向けた対応を含め、病害虫防除の管理手法として、IPM (Integrated Pest Management: 総合的有害生物管理) が推奨されている。これに伴い、IPMで使用できる資材の開発が求められており、欧米では、IPM資材の市場が今後、拡大すると予想されている。

当社でも、化学農薬以外に、BT剤「サブリナ®」、重曹を有効成分とする「ハーモメイト®」、バチルス・ズブチルス成分とする微生物農薬「インプレッション®」などの商品を販売している。これらの商品は、“Meijiエコシリーズ”として、環境にやさしい農業資材と位置付けている。

本講演では、環境と調和した農業資材の開発を目指した当社研究の紹介として、天然物であるエリシターや、乳酸菌を用いた微生物農薬による病害防除の可能性を報告したい。

エリシター

植物は、病原菌の感染を受けると、過敏細胞死、感染特異的 (PR) タンパク質の誘導、抗菌性物質 (ファイトアレキシンなど) の蓄積など、様々な防御応答をして自身を守ろうとしている。これらの防御応答は、宿主である植物が、病原菌の成分を認識することで引き起こす (elicit)。このため、認識に関与する病原菌由来の物質はエリシター (elicitor) と呼ばれ、様々な病原菌より、糖、脂質、タンパク質などの成分がエリシターとして同定されている。

【新規エリシターの同定】

我々は、イネの抵抗反応の一つである抗菌性物質の産生誘導を指標として、いもち病菌よりエリシターの探索を行った。その結果、広義にスフィンゴ脂質に分類される、セレブロシド A およびセレブロシド C (図1) がエリシターとして単離・同定された (Koga (1998))。スフィンゴ脂質は、動物細胞や酵母において、細胞の分化や増殖、アポトーシスなどに関与するなど、多様な生理機能が報告されている。セレブロシドは、シイタケ系実体を誘導する成分として、青カビから既に単離されていたが、セ

レブロシドによる植物へのエリシター作用は、初めての知見であった。また、イネいもち病菌以外の様々な植物病原性カビ類にセレブロシドが存在しており、セレブロシド A、C 以外にセレブロシド B も存在していた (Umamura (2000))。また、セレブロシド A、B、C 類縁体間の比活性は同じであった (梅村 & 古賀 (2003)) のに対し、スフィンゴシン塩基の部分構造が異なる動物や植物のスフィンゴ脂質には、エリシター活性が認められなかった。このことから、植物は、カビ特有のスフィンゴ脂質構造を認識することで、病原菌の感染を認識している可能性がある。

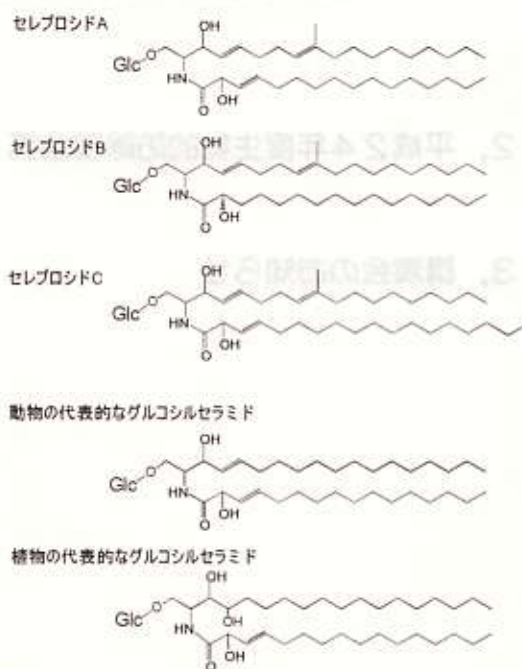


図1 カビ由来のセレブロシドおよび動植物由来のグルコシルセラミド

【セレブロシドエリシターの病害防除効果】

植物の防除応答を引き起こすエリシターは、農薬として利用できる可能性がある。実際、欧米では、タンパク質エリシターのハーピンや、多糖エリシターのラミナリンが農薬登録されている。新規なエリシターとして単離されたセレブロシドについても、莖葉散布処理によるイネいもち病防除試験を実施したところ、抗菌剤であるフサライドと同等の発病抑制効果が認められた (図2、Umamura et al.

(2000)。また、当該試験において対照薬剤の一つとして使用したプロベナゾールは、イネいもち病防除において、最も多く使用されている化学農薬である。その防除作用は、通常の農薬とは異なり、エリシターと同様、イネの病害抵抗性を誘導することで防除効果を発揮する(梅村、古賀、三富(2006))。プロベナゾールは、エリシターのような天然成分ではないが、エリシターと同様に病原菌に対しては直接的な抗菌作用を示さないことから、耐性菌が発生しにくいと考えられる。実際に、プロベナゾールはイネいもち病防除剤として35年以上に渡って使用されているが、耐性菌発生報告はまだ無い。プロベナゾールのようなタイプの農薬は抵抗性誘導剤と呼ばれ、農薬の作用特性の分類上、抵抗性誘導剤とエリシターは同じカテゴリーとなっている(FRAC code P, <http://www.frac.info/frac/index.htm>)。我々は、プロベナゾールの防除メカニズムの解析も進めており、その全容はまだ明らかとなっていないが、イネに対する病害抵抗性シグナル伝達の活性化においてセレブロシドエリシターとは違う点もあることを確認している(Umemura(2009))。また、セレブロシドエリシターは、プロベナゾールとは防除スペクトラムでも違いが認められている(Umemura(2004))ことから、当社では、環境調和型農業資材として開発研究を進めている。

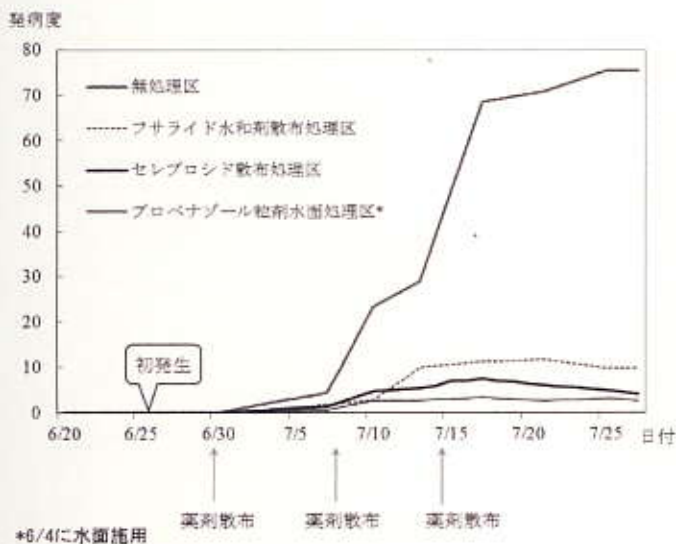


図2 セレブロシドエリシターのイネいもち病防除効果

乳酸菌

IPM で使用できる資材として、微生物農薬が挙げられる。微生物農薬とは、自然界に生息する微生物のうち、病害防除機能を有する菌株を製剤化したものである。先日、生物農薬ベンチャーの米アグラク

エスト社が、マルチナショナルのバイエル社に買収されたことが報道されたばかりであるが、生物の機能を利用した病害防除技術が、環境保全型農業の主力となることを個人的にも期待している。日本においても、微生物農薬の登録数は増え続けており、これまでに、*Bacillus* 属や *Pseudomonas* 属などの細菌、*Trichoderma* 属や *Talaromyces* 属などの糸状菌が微生物農薬として使用されている。

【乳酸菌株の選抜と防除効果】

当社では、京都府農林水産技術センター・生物資源研究センターと京都府立大学との共同研究により、乳酸菌を有効成分とする微生物農薬の研究開発に取り組んでいる。乳酸菌は、消化管内の細菌叢を改善し、宿主に有益な作用をもたらすプロバイオティクスの代表的な微生物であり、整腸作用、発癌リスク低減作用、免疫賦活作用などの機能も報告されている。このような人の健康に有益な乳酸菌であれば、使用者や消費者にとって、より安心感の持てる微生物農薬になると考えている。

具体的には、漬物や乳製品などの食品、環境中の植物体などから乳酸菌を分離・収集し、分離した乳酸菌から病害防除効果を示す菌株の選抜を行った。現時点での開発を検討している乳酸菌株として、ハクサイ軟腐病を防除する乳酸菌ラクトバチルス プランタラム BY 株を選抜しており、(社)日本植物防疫協会委託試験でもその有効性が確認されている(図3)。

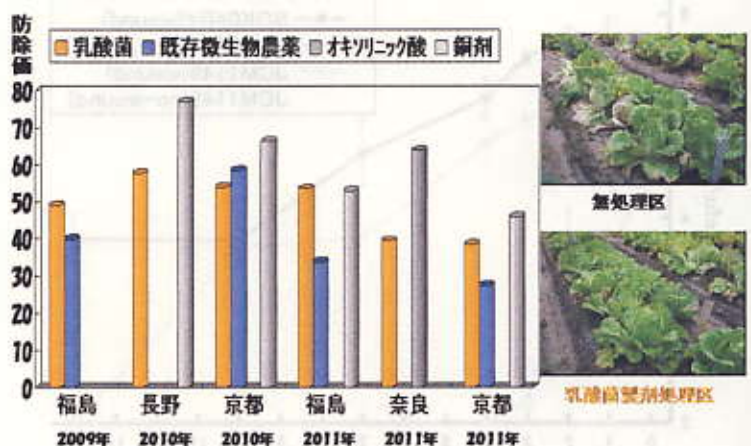


図3 ハクサイ軟腐病の防除試験結果(日植防委託試験)

【乳酸菌の推定される防御メカニズム】

BY 株と各種乳酸菌標準菌株のハクサイ軟腐病に対する防除効果を比較したところ、BY 株は各種乳酸菌標準菌株より安定して高い防除効果を示した。ま

た、BY 株の死菌体処理でも、効果は低下するものの防除作用を示した。また、寒天培地上での軟腐病菌に対する抗菌活性を調査したところ、供試した乳酸菌株はいずれも抗菌活性を示し、BY 株だけに有意な作用としては認められなかった。また、ハクサイ切葉に軟腐病菌と BY 株を混合接種しても病斑形成が阻害されない一方、ハクサイ液体培地で混合培養すると、BY 株は殺菌作用を示した（荻山ら）。次に、ポット栽培したハクサイ葉に BY 株とラクトバチルス プランタラム標準菌 JCM1149 株をそれぞれ噴霧処理し、経時的に菌密度を調査した結果、両菌株とも有傷部では処理 2 日後まで増殖が認められた（図 4）。軟腐病菌は傷口から感染するため、傷口での乳酸菌の増殖が軟腐病菌の感染防御に関与する可能性が考えられた。一方、無傷部では、JCM1149 株は処理 1 日後には検出されなかったが、BY 株は処理 3 日後まで認められ、定着性に関しては BY 株の方が上回ることが示唆された。さらに、無傷部における BY 株の定着量が多いほど、長期間にわたり菌密度は高く、また、定着後に付傷した場合でも、傷口における菌密度は高く維持されていた（津田ら）。以上の結果より、BY 株の防除メカニズムとして、抵抗性誘導やハクサイ罹病葉で発揮される殺菌作用が関与することが示唆される。またハクサイ葉上における定着性の高さも、他の乳酸菌株と比較して高い防除効果を発揮する要因の可能性があると考えている。

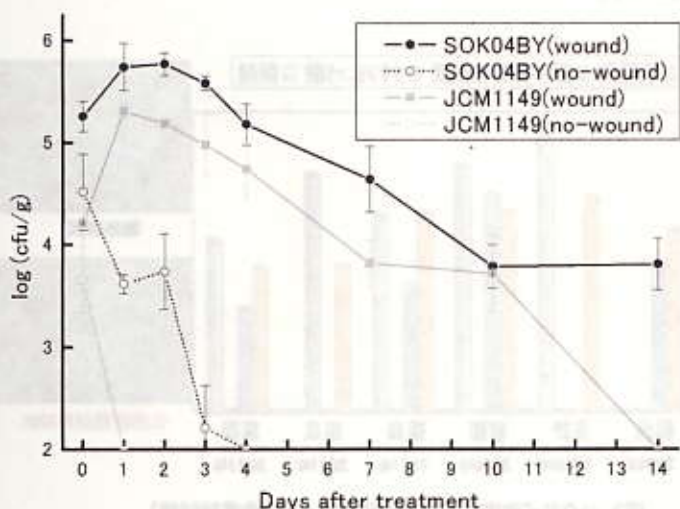
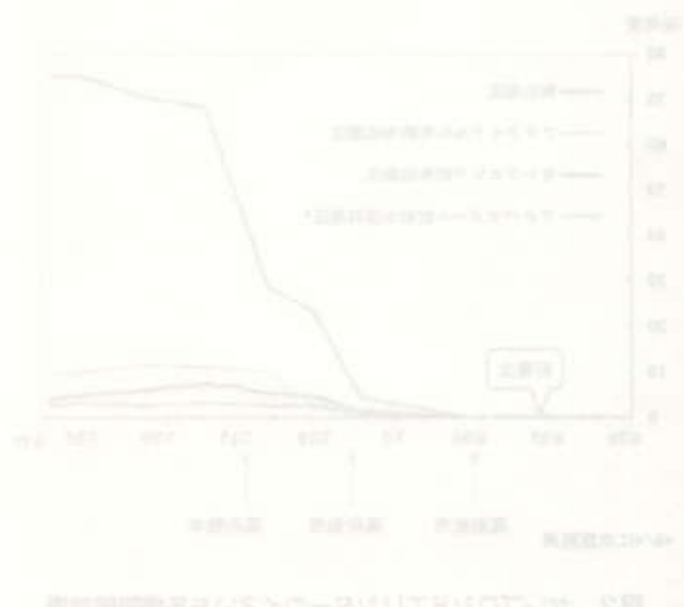


図 4 ハクサイ葉における乳酸菌株の定着性
ハクサイ 1 カ月株の中肋裏面の有傷部及び無傷部に、 1×10^7 cfu/ml の乳酸菌懸濁液を噴霧処理後、経時的に採取して菌密度を調査。

参考文献

- Koga et al. (1998) J.B.C. 273: 31985-31991.
 Umemura et al. (2000) Plant Cell Physiol. 41: 676-683.
 梅村&古賀 (2003) 植物の生長調節 38: 229-239.
 梅村ら (2006) 研究ジャーナル 29: 23-27.
 Umemura et al. (2009) Plant Journal 57: 463-472.
 Umemura et al. (2004) Phytopathology 94: 813-818.
 荻山ら 平成 22 年植物病理学会 P96.
 津田ら 平成 21 年問題別研究会 P3.



平成24年度生物的防除部会第18回総会報告

記

- 日時 平成24年6月21日 午後3時—3時30分
- 場所 東京農業大学2号館3階国際農業開発学科会議室
- 出席 14名
- 議題 1. 榎井会長が平成23年度の事業および決算報告を、小川監査役が監査報告をおこない、全員賛成にて承認された。
 事業内容：総会1回、幹事会5回、講演会2回、特別講演会1回、部会ニュース発行2回
2. 新会長に和田現副会長、副会長に根本現幹事を選出し、全員賛成にて承認された。
3. 和田新会長が平成24年度の事業計画および予算案を報告し、全員賛成にて承認された。
 事業内容：総会1回、幹事会4回、講演会3回、部会ニュース発行3回
4. 会員動向：
 平成24年度より1社退会となり、現在、法人会員16社、個人会員1名になる。

平成23年度決算

1) 収入の部

項目	予算額 (A)	実績額 (B)	差額 (A-B)
繰越	129,949	129,949	0
会費	345,000	325,000	20,000
雑収入	30,000	120,025	-90,025
計	504,949	574,974	-70,025

総研助成金は、予算 100,000 円、実績額 97,757 円であった。これらは、総研より直接支払われたため、収入より除外した。

平成24年度予算

1) 収入の部

項目	前年度予算	本年度予算	備考
前年度繰越	129,949	181,954	
会費	345,000	345,000	法人16*・個人1名。
雑収入	30,000	30,000	
助成金	100,000	100,000	総合研究所より。
計	604,949	656,954	

* 一社の前年末納分あり

2) 支出の部

項目	予算 (A)	実績額 (B)	差額 (A-B)
ニュース発行費	160,000	15,000	145,000
会議費	5,000	1,092	3,908
通信費	40,000	33,630	6,370
懇親会費	90,000	200,718	-110,718
講師謝金	150,000	100,000	50,000
講師旅費	50,000	4,620	45,380
交通費	35,000	37,960	-2,960
雑費	5,000	0	5,000
予備費	69,949	0	69,949
計	604,949	393,020	211,929

2) 支出の部

項目	前年度予算	本年度予算	備考
ニュース発行費	160,000	210,000	ニュース3号分 (印刷発送を外注)
会議費	5,000	5,000	
通信費	40,000	20,000	ニュース外注分を削減
懇親会費	90,000	90,000	懇親会3回分。
講師謝金	150,000	150,000	講師5名分。
講師旅費	50,000	50,000	同上。
交通費	35,000	35,000	
雑費	5,000	5,000	
予備費	69,049	91,954	
計	604,949	656,954	

3) 収入実績額 (574,974 円) - 支出実績額 (393,020 円)

= 次年度繰越額 (181,954 円)

講演会のお知らせ

下記のとおり生物防除部会平成24年度第2回講演会を開催いたします。会員の皆様には是非ご参加くださいますよう、お願い申し上げます。

- 日 時** 平成24年10月11日（木） 午後3時～同5時30分
- 場 所** 東京農業大学世田谷キャンパス2号館3階 国際農業開発学科会議室
- 講 演** 演題1.「カンキツ園における生物間相互作用と土着天敵利用技術」
金子修治氏（静岡県農林技術研究所 果樹研究センター）
- 演題2.「養蜂という生業の変遷～ミツバチ産業衰退と私の提案」
越智 孝氏（佃ピーライン）

なお、講演会終了後、演者を囲んでの懇親会（会費 1000 円）を予定しています。ぜひご参加ください

席 別	席 数	単 位 代 金	備 考
特別前席	10	15,000円	
前席	10	10,000円	
特別後席	10	5,000円	
後席	10	3,000円	
合計	40		

席 別	席 数	単 位 代 金	備 考
(B-A) 特別	10	15,000円	
(B) 特別	10	10,000円	
(A) 特別	10	5,000円	
特別	10	3,000円	
合計	40		

席 別	席 数	単 位 代 金	備 考
特別前席	10	15,000円	
前席	10	10,000円	
特別後席	10	5,000円	
後席	10	3,000円	
合計	40		

発行 東京農業大学総合研究所研究会
生物防除部会（代表 和田哲夫）
〒156-8502 東京都世田谷区桜 1-1-1
TEL 03-5477-2411（直通）
FAX 03-5477-4032
e-mail t3adati@nodai.ac.jp

席 別	席 数	単 位 代 金	備 考
(B-A) 特別	10	15,000円	
(B) 特別	10	10,000円	
(A) 特別	10	5,000円	
特別	10	3,000円	
合計	40		