



## 内生細菌を用いた生物農薬の開発と今後の戦略

吉備国際大学農学部 あい相 の野 まさ公 たか孝

### はじめに

1980年代初期には、安全・安心が大きなメリットになると考えられ、生物的防除または生物農薬を用いて栽培した作物は、化学合成農薬を使った通常栽培のものとの差別化が行え、コストを転嫁できると考えられていた。

1980年代後半に入り、研究者においても生物的防除法の研究が急激に活発化し、学会などに多くの発表や投稿が増加した。1989年には日本植物病理学会の分科会としてバイオコントロール研究会が発足し研究はさらに加速した。

一方、1994年から化学農薬とは区別し、生物農薬のみを対象とした生物農薬連絡試験（日本植物防疫協会）が始まった。1997年に農林水産省植物防疫課長通達「微生物農薬の登録申請に係る安全性評価に関する試験成績の取扱いについて」（通称：生物農薬のガイドライン）により具体的な方向性が示され、安全性評価試験項目についての基準が設けられた。

折しも蛍光性シュードモナスの中にトマト青枯病を抑える菌株が存在し、種子に処理するだけで圃場においても効果を発現することを日本植物病理学会1989年度大会に報告した。種子コーティング処理のみで、栽培期間を通して効果が持続する不可思議な現象であり、当時、この現象を説明することができなかった。この発表を起点として、ナス科青枯病に対する生物農薬の開発がスタートすることになった。内生細菌の特性とシュードモナスフローレンセンス製剤開発の一連の流れ、得られた経験から今後の生物製剤開発の方向性を論じたいと思う。

### I 内生細菌の病害発病抑制機構と使用のメリット

一例として生物的防除の微生物エージェントである蛍光性 *Pseudomonas* の場合、豆科、ナス科、キク科、ウリ科等の15種の作物根面・根内から検出菌数は異なるが内生能を持った菌を分離することができる（図-1）。

The Development of the Biological Pesticide Using Endophytic Bacteria and Future Strategy. By Masataka AINO  
(キーワード：生物農薬, 内生細菌, ナス科青枯病)

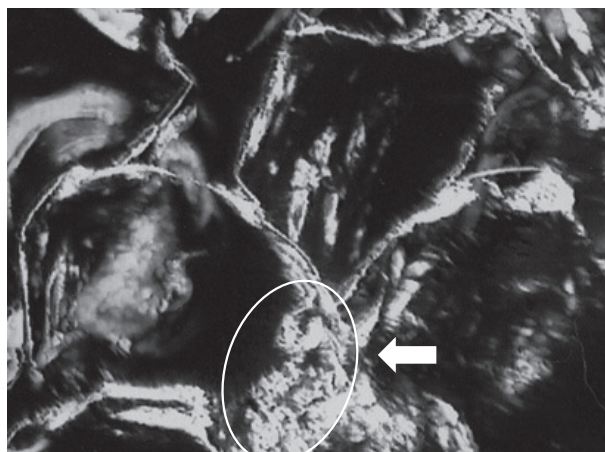


図-1 トマト根部に定着している内生細菌のレーザー顕微鏡像  
矢印は細胞間隙に生息する内生細菌 (*Pseudomonas fluorescens*)。

このような内生細菌が植物に感染した場合、植物側から何らかの応答現象が生じ、その応答現象の中には、植物病原菌に対して抵抗性を誘導する現象も含まれる。

一方、病原菌が植物に感染すると、感染応答として全身に抵抗を誘導することがよく知られ、全身獲得抵抗 (Systemic acquired resistance ; SAR) と呼ばれている。各種誘導抵抗のシグナル伝達のモデルを図-2に示す。病原菌の感染によって誘導され、広範囲の病原菌に対して植物体が抵抗性を示すようになる現象である (RYALS et al., 1996)。SARは病原菌感染が引き金となり、植物体内でサリチル酸の集積が起こる。その後抗菌たんぱく質の発現を引き起こし抵抗性となる。有用細菌が誘導する抵抗性にも、このサリチル酸伝達経路が関与する例は報告されているが(後述)、*Pseudomonas fluorescens* WCS417rの場合、サリチル酸の集積を伴わずに、抵抗性誘導を起こしていることが報告されている (PIETERSE et al., 1998)。WCS417rの例だけでなく、根圏細菌や内生細菌の誘導する全身的な病害抵抗性は、サリチル酸伝達系を経由せずに起こる例も見られ、SARと区別して全身誘導抵抗性 (Induced systemic resistance ; ISR) と命名されている (Van LOON et al., 1998)。ISRではジャスモン酸、エチレン伝達経路が重要な役割を果たしてい