

ミニ

特
集

植物ウイルス弱毒株を用いたウイルス病防除

キュウリ混合ワクチン接種苗の開発と普及

ベルグ福島株式会社 ^{まめ}豆 ^{つか}塚 ^{てる}輝 ^{ゆき}行
株式会社微生物化学研究所 ^{りょう}梁 ^{ほう}宝 ^{せい}成

はじめに

ウイルスは、自然界における人や動物の間で突発的に発生して健康被害や社会的不安を増大させている。農業界においても植物ウイルスは、多くの農作物において病害を発生させ生産阻害要因となっており、国内のウイルス病による経済損失は年間 1,000 億円以上と推定されている。植物ウイルスを媒介させるアブラムシ・コナジラミ・アザミウマなどの微小昆虫の駆除を目的に、数多くの化学農薬が世界中で使用されているが、その安全性と持続可能性の観点から、防除に効果的で生態系に配慮した持続可能かつ安全・安心して生産・消費できる農業技術の開発が強く求められている。

ウイルスに感染した植物は、同じウイルスや近縁のウイルスに感染しにくくなる現象が知られている (McKINNEY, 1929)。この現象をウイルス病の防除に利用するため開発されたのが、病原性が弱く植物体への影響が少ない「弱毒ウイルス」である。

この弱毒ウイルスをあらかじめ作物に接種しておくことで、ウイルスの被害を防止できる。このような現象は動物の免疫系とは異なるメカニズムであるが、免疫反応と類似することから、一般的に弱毒ウイルスは植物ワクチンと呼ばれている (西口, 2017; TOMITAKA et al., 2024)。

筆者らは、京都府農林水産技術センターを中心とした産学官連携により、キュウリなどのウイルス病に対するワクチンの開発を積極的に進めてきた。その過程で、迅速なワクチン作製からその遺伝子解析に基づく安定保存、接種源の製剤化に取り組んだ結果、2008 年に世界的に初めてとなるズッキーニ黄斑モザイクウイルス (zucchini yellow mosaic virus, ZYMV) ワクチン (京都微研キュービオ ZY-02, 農林水産省登録第 22152 号, KOSAKA et al.,

2006) の生物農薬登録を取得した。また、ベルグアースグループは日本国内の各産地へ野菜苗を販売している最大手企業として、同年に ZYMV ワクチンを自社苗へ活用し、国内で初めて ZYMV ワクチンを接種したキュウリ苗の普及を開始した。

直接防除効果を示す化学農薬が存在しない現在、植物ワクチンは、ウイルス病防除に極めて優れた技術である。しかし、ZYMV ワクチンの利用は十分な拡がりを見せていなかった。その要因は、①接種作業の機械化などによる簡易・効率的手法がないことと、②ワクチンの導入地域で被害をもたらしている病原ウイルスが ZYMV によるものか明らかにされている場合が極めてまれであることであった。植物ワクチン接種苗による防除には、植物ワクチンが確実に感染していることが求められる。これを高位安定的に安価な量産を達成するためには、接種機の自動化と接種能力の高度化が急務であった。そこで、接種作業の簡易化を目指すとともに、産地のニーズ、つまり病原ウイルスの特定を産地の公的機関と連携して実施した。また、この調査過程から、日本国内の野菜産地は露地栽培が依然として多く、福島県を主とした東北地方や長野県のキュウリ露地栽培では、アブラムシを媒介者とするウイルス病の発生が大きな問題となっていることを確認した (図-1)。ZYMV だけではなく、キュウリモザイクウイルス (cucumber mosaic virus, CMV) あるいはこれとスイカモザイクウイルス (watermelon mosaic virus, WMV) による重複感染でのモザイク病が、樹勢の低下や地域によっては果実に病斑を起こしていた。このことは、夏秋・抑制栽培ともに高温期において顕著に認められた。長野県野菜花き試験場は高温条件下での CMV および WMV による収量への影響を確認し、特に栽培中後期において収量が 13.8~18.5% 低下することを明らかにしている (長野県農政部, 2019)。

引き続き筆者らは、京都府などとの共同研究により、露地キュウリ栽培におけるウイルス病防除の確立を目的として、植物ワクチンの開発を継続した。具体的には、

Development and Diffusion of Cucumber Seedlings Inoculated with a Combined Plant Vaccine. By Teruyuki MAMETSUKA and Boseong YANG

(キーワード: 弱毒ウイルス, 植物ワクチン, 2 種・3 種接種苗)