

レタスビッグベイン病の発生と防除

兵庫県立農林水産技術総合センター

農業技術センター 病害虫防除部

あい の まさ たか
相 野 公 孝

はじめに

レタスビッグベイン病が初めて報告されたのは1934年にアメリカのカリフォルニアで、JAGGERらが報告している。その後、類似の症状がヨーロッパ各国およびニュージーランドで相次ぎ報告されている。我が国では、遅れること44年の1978年に和歌山県で報告されたのが最初である（岩木ら、1978）。当初、病原体が不明のままで、土壌伝染するウイルス病様の病害と考えられていた。1982年にKUWATA et al. (1983) がビッグベイン症状を呈しているレタスから棒状のウイルスを分離、電子顕微鏡写真にその姿を写した。病原性は確かめられていなかったが、唯一の病原体に関する情報であったため、この棒状ウイルスが長らく病原体と信じられることとなった。しかし、2000年にROGGERO et al. がひも状のウイルスをビッグベイン症状を呈するレタスから分離し、*Mirafiori lettuce virus* (MiLV) と命名した。

また、2002年にH. Lot et al. がこのひも状ウイルスをビッグベイン病の病原体ウイルスであると報告した。時を同じく2002年日本植物病理学会大会で石川および前川らがビッグベイン病の症状に関してMiLVの関与を報告している。

我が国で、レタスビッグベイン病の発生が報告されている都道府県は、和歌山県をはじめとし、長野県、静岡県、埼玉県、香川県、兵庫県、千葉県、沖縄県となっている。

特に、兵庫県では、1994年ごろから淡路島の三原郡南淡町で発生し始め、2002年には島内栽培面積（約1,100 ha）の25.9%に拡大した（図-1）。ここ3年では面積拡大割合の伸びが鈍化しているように見えるが、レタス栽培を放棄した圃場の増加によるものと考えられる。また、当初、軽微な発生の圃場がほとんどであったが、1999年には、減収が甚だしい圃場も散見されるようになった。そこで、近畿中国四国農業研究センターが中心となり、香川県、兵庫県が参画し2000年度から行政対応特別研究が始まった。本研究で得られた知見の一

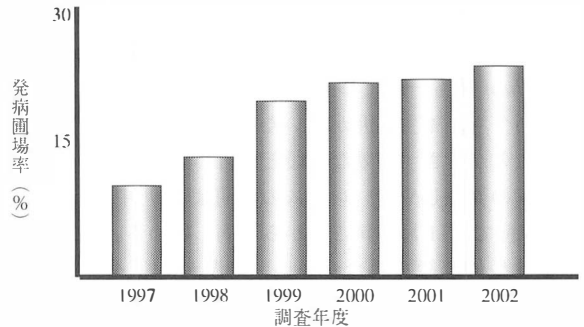


図-1 兵庫県におけるレタスビッグベイン病の発生状況
(各年度とも1月中旬調査)

部を紹介する。

I レタスビッグベイン病とは

ビッグベイン病の症状は、葉脈付近の緑色が退色し、白色の葉脈 (vein) が太くなったように見える。退色した部分と緑色の残った部分は非常にはっきりとし、葉縁の縮れは健全株に比べ顕著になる。外葉では網目状にくっきりと病徴が観察されるが、結球部分では不明瞭である。本病害は、レタスを枯死させることはないが、生育不良、結球不良を引き起こし、結果として収量が減じる。本病害の最も恐ろしい点は、発病履歴の浅い圃場では、レタスの症状に比べ実害がほとんどなく、耕作者の防除意欲を削ぐ点である。年を経るに従って徐々に被害が見え出し、5年以上経過すると球の肥大が遅れ、出荷不能となる株が散見されるようになる。

病原ウイルスとして、前述したように、棒状のLBVVとひも状のMiLVの2種類が報告されているが、いずれのウイルスともに土壤中に生息する *Olpidium brassicae* によって媒介される。実験的に汁液伝染、接ぎ木伝染が確認されているが、実際、圃場では非常に困難である。アブラムシや植物同士の接触による伝染および種子伝染は起こらない。

乾燥状態の汚染土壌および乾燥したレタス根内部で長期病原性が保持される。これはウイルス粒子が *Olpidium* 菌の休眠胞子内に取り込まれ、外界環境から保護されることによると考えられる。このように取り込まれたウイルス粒子が *Olpidium* 菌の休眠胞子から発芽

した遊走子の内部に移り、レタスに感染することにより、レタス体内に侵入しビッグベイン症状を引き起こす。圃場間での伝搬は、罹病苗の移動やトラクターなどの農機具に付着し発病面積が拡大する。ここで注意を必要とするのは *Olpidium* 菌の寄主範囲が広く、ハクサイ、キャベツ、タマネギ等ビッグベイン病を発症しない作物にも寄生することである。汚染土壌で育てたこれらの苗を、未発生地に定植すると、ウイルス粒子をもった *Olpidium* 菌も一緒に移動することになる。また、転作を行っても、寄主範囲が広いため *Olpidium* 菌の数を減らすことができず有効な手段とは言い難い。

本病の発生しやすいレタスの作期は10月中下旬定植、2月収穫で、11月中旬ごろから発病し始める。年内取りでは比較的軽微な場合が多い。気温が24℃を下回るようになると症状が出始め、12月中旬から2月にかけて発症のピークとなる。

II 防 除 方 法

1 化学的防除

これまで本病の防除法に関する研究は土壌消毒技術を中心に数多くなされ、クロルピクリンくん蒸剤、クロルピクリンテープ剤は、本病に対して唯一登録がある農薬である。しかし、これら土壌消毒による防除法は、水田跡作に作付けを行うレタス栽培体系では、十分な土壌消毒期間の確保が難しく、効果の持続も1作が限度で、2作目からは本病の発生が確認されている。土壌消毒剤以外の防除薬剤については、数種についてその有効性が報告されているが、詳細な処理条件の検討はなされておらず、利用できる化学農薬は皆無であった。岩本ら(2002)が市販の薬剤30種を用いて、*Olpidium* 菌の感染阻害効果、ビッグベイン病発病抑制効果およびその使用方法を詳しく検討した結果、チオフアメートメチル水和剤およびベノミル水和剤が *Olpidium* 菌の遊走子感染抑制に対して高い効果を示すことが明らかになった。また、圃場試験においてはチオフアメートメチル水和剤1,500倍3 l/m²の割合で定植直後および1~2週間ごとに株元灌注処理を行った結果、高い防除効果を示した

(図-2)。このように徐々にではあるが、化学農薬の利用法の開発が進められており、近い将来、生産者が使用できるようになる予定である。

2 物理的防除

物理的防除法の代表としてあげられるのが太陽熱利用土壌消毒である。本防除方法は施設内でのイチゴ萎黄病に対して開発された土壌消毒法であるが、家村・中野(1980)は露地栽培のレタスに応用し、レタスビッグベイン病の防除に成功している。近年では、マルチ被覆資材の種類を検討し、赤外線透過型フィルムを用いることにより、太陽熱利用消毒終了後、通常のマルチとして利用できる省力的な生産技術を合田ら(1999)が開発した。しかし、太陽熱利用土壌消毒の効果は1作目までが限度であり、2作目には急激に発病するようになる。気象条件がよければ地下30 cmでも効果を十分発揮することができるが、通常の場合、10 cmまでが限界である。そこで、太陽熱利用土壌消毒時に補助資材を用いた場合のレタスビッグベイン病に対する発病抑制効果および持続効果を検討した。赤外線透過型マルチを用いて、補助資材としてメチオニン(40 kg/10 a)、尿素系ポリマー(200 kg/10 a)、石灰窒素(100 kg/10 a)を土壌混和し、太陽熱利用土壌消毒後2作目での効果を調べた結果、表-1に示すように発病抑制効果および商品化率と

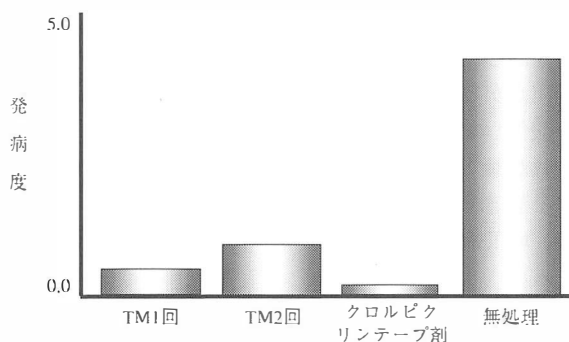


図-2 薬剤によるレタスビッグベイン病の防除効果(兵庫県立農業技術総合センター, 2002)

TM: チオフアメートメチル水和剤1,500倍3 l/m²土壌灌注。

表-1 レタスビッグベイン病に対する太陽熱利用土壌消毒と各種補助資材との組み合わせ効果* (兵庫県立農業技術総合センター, 2002)

処理区名	発病株率 (%)	発病度	防除価	商品化率 (%)
太陽熱利用土壌消毒+メチオニン (40 kg/10 a)	43.8	17.4	53.2	80.1
太陽熱利用土壌消毒+尿素系ポリマー (200 kg/10 a)	32.0	14.0	62.4	88.5
太陽熱利用土壌消毒+石灰窒素 (100 kg/10 a)	27.6	10.2	72.4	96.2
太陽熱利用土壌消毒のみ	51.2	19.2	48.4	51.2
無処理	81.1	37.2	—	2.3

*: 太陽熱利用土壌消毒および補助資材を投入し1作レタスを栽培後、引き続き2作目を行った。

もに補助資材を併用することにより防除効果は向上した。特に、石灰窒素併用太陽熱利用消毒の効果が優れていることが明らかとなった（相野ら，2002）。

3 抵抗性品種

レタスビッグベイン病に対する抵抗性育種はアメリカで行われ、1980年代に、耐病性品種「Sea Green」、 「Thompson」、 「Pacific」 が相次いで世に送り出された。日本では、(株)横浜植木が「Sea Green」を材料として「アントレー」を育成し、現在、さらに耐病性を増強させた「ロジック」を開発した。これらの品種は、病原菌密度の低い場合において効果を示すが、激発条件では、完全に発病を抑えることができない。しかし、症状を示しながらも結球・肥大し商品として出荷することができる。この点において利用価値が高い品種といえる。今後、さらに強い耐病性や抵抗性をもつ品種が育成される可能性があり、生産者から期待される分野である。

4 生物的防除

筆者は、トマトやハクサイにおいて植物内生細菌を用いた土壌病害の防除について報告し、一部、生物農薬として販売が開始された内生細菌もある。しかし、レタスビッグベイン病に対して同様の内生細菌が存在するのかわかどうかが疑問であった。そこで、*Olpidium* 菌の感染を阻害する細菌の検索と、それを用いたレタスビッグベイン病の発病抑制効果を検討した。検定菌株は、アブラナ科野菜およびレタスの根面・根内から分離し、シードリングバイオアッセイチャンバー法で検定した。その結果、無処理区の *Olpidium* 菌感染数を有意に減少させる4菌株を選抜することができ、さらに4菌株ともに高い発病抑制効果を示した。このように、*Olpidium* 菌の感染を阻害する細菌の存在とそれを用いたビッグベイン病の発病抑制の可能性を示した。

III 総合防除

化学的防除、物理的防除、生物的防除、抵抗性品種を用いた防除法を紹介したが、単独で生産者を満足させられる防除効果を示す技術は残念ながらないといえる。そこで、補助資材を併用した太陽熱利用土壌消毒処理後、*Olpidium* 菌感染阻害細菌混入培土を用いて育苗した抵抗性品種「ロジック」を兵庫県三原郡南淡町阿万のレタスビッグベイン病激発圃場に定植し、組み合わせ防除効果を検討した。2作目の効果を図-3に示す。それぞれの防除価は、太陽熱利用土壌消毒単独 17.9、*Olpidium* 菌感染阻害細菌単独 31.0、太陽熱利用土壌消毒+尿素系ポリマー 42.0、太陽熱利用土壌消毒+石灰窒素 51.3、

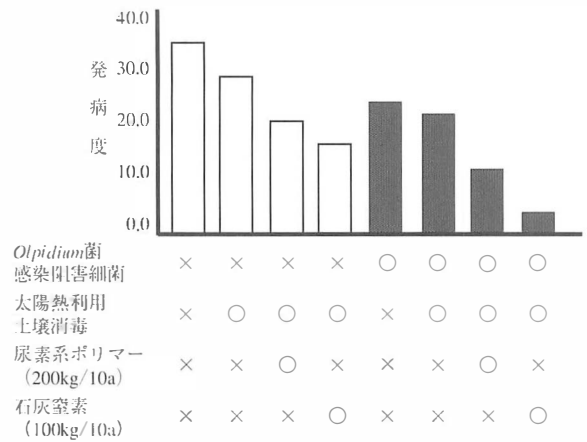


図-3 レタスビッグベイン病に対する各種防除技術の組み合わせ効果（兵庫県立農業技術総合センター，2002）

太陽熱利用土壌消毒+尿素系ポリマー+*Olpidium* 菌感染阻害細菌 66.6、太陽熱利用土壌消毒+石灰窒素+*Olpidium* 菌感染阻害細菌 89.8 となった。このように技術を組み合わせることにより十分実用性のある結果を得ることができた。

おわりに

本病害は過去に防除の成功事例が少なく、発生した産地はすべからず崩壊している。国内だけでなく、海外においても、本病から逃れた産地はないといえる。このように難防除病害の中でも最も難しい病害である。上述したように、太陽熱利用土壌消毒、農薬灌注、生物的防除などを組み合わせたビッグベイン病回避技術の開発を行った。しかし、生産者の意識調査では、ビッグベイン病抵抗性品種の育種に期待が寄せられている。これは労働加重型の防除法に対する批判であろうと思われ、今後、生産者とのギャップを乗り越えた IPM 技術を開発する必要がある。

引用文献

- 1) 相野公孝ら (2002) : 日植病報 68 : 97.
- 2) 畠田 薫ら (1999) : 同上 65 : 682.
- 3) 家村浩海・中野昭信 (1980) : 関西病虫研報 22 : 59.
- 4) 石川浩一 (2002) : 日植病報 68 : 213.
- 5) 岩本満明ら (1978) : 日植病報 44 : 578~584.
- 6) 岩本 豊ら (2002) : 同上 68 : 96.
- 7) JAGGER, I. C. and N. CHANDLER (1934) : Phytopathology 24 : 1253~1256.
- 8) KUWATA, S. et al (1983) : Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 49 : 246~251.
- 9) LOT, H. et al. (2002) : Phytopathology 92 : 288~293.
- 10) 前川和正ら (2002) : 日植病報 68 : 232.
- 11) ROGGERO, P. et al. (2000) : Arch. Virol. 145 : 2629~2642.