pH 降下型肥料の施用がレタスビッグベイン病の発生と レタスの生育に及ぼす影響

岩本 豊・田中 正*・佐藤博友*・西口真嗣・松浦克成・中野伸一
(兵庫県立農林水産技術総合センター・*ジェイカムアグリ株式会社肥料研究所)

Abstract

We investigated the effects of pH-decreasing fertilizer in laboratory experiments and in a field test. The occurrence of lettuce big-vein disease was prevented by decreasing the soil pH in the field test, similarly to the laboratory experiments, while causing no adverse growth effects on lettuce.

Key words: lettuce, big-vein, pH-decreasing fertilizer

レタスビッグベイン病は糸状菌 *Olpidium virulentus* (以下、媒介菌) が媒介する *Mirafiori lettuce big-vein virus* が引き起こすウイルス病で、レタス (*Lactuca sativa*) の重要病害である。本病の発生には、土壌 pH が大きく関与することが明らかになり (岩本ら, 2012), 発病を抑制する土壌環境にするため pH 降下型肥料の開発に至っている。本稿では、室内検定で土壌 pH 降下能、媒介菌感染抑制および発病抑制効果の高かった試作肥料について、実際の汚染圃場を用いて栽培試験を行い、ビッグベイン病発病抑制効果ならびにレタスの生育に及ぼす影響の検討を行ったので報告する。

材料および方法

試験は2015年に兵庫県立農林水産技術総合センター淡路農業技術センター (南あわじ市) 内のビッグベイン病汚染圃場 (灰色低地土) において、冬穫りおよび春穫りレタスの連続2作穫り栽培で行った。試験圃場は前作に水稻を作付・収穫後、ロータリーで十分に耕耘し、全地球測位システム (GPS) 散布コントローラを装着した局所施肥機により試作肥料を畝内2条に施用した。本試験に供試した試作肥料は、室内試験で pH 降下能および発病抑制効果の点で有望であった試作肥料2015-3, 2015-7, 2015-8および2015-10 (いずれもジェイカムアグリ株式会社作製) と慣行区 (2015-C) としてスーパー IB890 (N:P:K=18:9:10) (1作目) および磷硝安加里

S400 (N:P:K=14:10:10) (2作目) を用いた。施用量は、いずれの試験区も窒素成分で 40 kg/10 a になるように施肥を行った (慣行区のみ窒素成分は1作目 20 kg/10 a, 2作目 20 kg/10 a とした。これはスーパー IB890 の溶出が1作目で放出されるため、追肥として磷硝安加里 S400 を施用した。)。施肥については、2015年10月5日に行った。試験に供試したレタス品種は、1作目 'レガシー' (タキイ種苗), 2作目 'アモーレ' (ソルタ種苗) で、いずれの品種もビッグベイン病に対して罹病性の品種である。耕種概要は、畝幅 130 cm, 株間 26 cm の2条千鳥植えとした。区制は1区 6.1 m², 36株/区, 3反復で行った。播種、定植および収穫日は、1作目: 2015年9月17日, 10月13日, 12月21日, 2作目: 2016年1月28日, 3月17日, 5月5日であった。なお、トンネル被覆は、2015年12月10日から被覆し、2016年4月14日に除去した。発病調査は、1作目のみ行い、2015年12月14日に各区全株に対して行った。生育調査は収穫時に行い、全重、球重、階級および規格を調査した。土壌 pH (H₂O) の測定は、各試験区より5点法で採土 (レタスの株間より採土) した乾土 10 g を 100 ml 容のビーカーに入れ、乾土に対する水の比が1:5になるように蒸留水を加え、ガラス電極式 pH 計で測定した。測定は、肥料施用前、施用直後、定植時 (施用1週間後), 施用1ヶ月後, 1作目収穫時に行った。

結果及び考察

試験圃場での各区の pH の変化は、初期の土壌 pH が 7.3であったところが、2015-C 区の pH 降下が緩慢であったのに対して、2015-3区, 2015-8区及び2015-10区は施用後、急激に降下し、各処理区とも施用1ヶ月後に最も低くなり、pH 5.7~5.8となった。その後、pH は徐々に上昇した。2015-7区については、pH 降下能は低く初期 pH を1.0降下させる程度であった (第1図)。

Yutaka Iwamoto, Tadashi Tanaka*, Hirotomo Satou*, Shinji Nishiguchi, Katsunari Matsuura and Shinichi Nakano (Hyogo Pref. Technol. Ctr. for Agri., Forest. and Fish., *Fertilizer Res. Cent., JCAM AGRI Co. Ltd.): Effect of pH-decreasing fertilizer on occurrence of lettuce big-vein disease and growth of lettuce

2017年1月13日受理

責任著者: 岩本 豊・Yutaka_Iwamoto@pref.hyogo.lg.jp

第1図 各処理区の土壌 pH の変化

試作肥料施肥日：2015年10月5日

定植日：2015年10月13日

収穫日：2015年12月14日

第2図 レタス栽培1作目の降水量・気温の推移
気象庁洲本アメダスデータより作成

試験を行った2015年度のビッグベイン病の発生は少発生で推移した。この原因としては、定植から生育前半の降水量が少なく、媒介菌の初期感染が抑制されたこと、11月～12月中旬の気温が例年と比べて高く推移したことによると考えられる（第2図）。このように少発生条件下の試験ではあるが、2015-C区の発病株率が7.1%であったのに対して、試作肥料区は、2015-3処理区以外は、いずれも発病抑制効果が認められた。特に2015-8および2015-10処理区の発病株率は、それぞれ0.98%、0.95%で、発病抑制効果は高かった（第3図）。2015-3処理区で土壌 pH が低いにも関わらず、防除効果が得られなかった原因については不明であり、今後、検討を要する。2作目の試験は、気温の上昇により、ビッグベイン病の発病条件と合わなかったため、いずれの処理区も、発病は認められなかった（データ省略）。

この結果は、土壌 pH の低下の程度が高い試験区ほど防除効果が高くなる傾向を示し、既報（岩本ら、2012）

第3図 pH 降下型肥料の施用がレタスビッグベイン病の発病に及ぼす影響

2015-C は、現地慣行肥料（スーパー IB890）

垂線は標準誤差を示す（n=3）。

のとおり、レタスビッグベイン病の発病には土壌 pH が大きく関与しているものと考えられた。

レタスの生育については収穫時の調査で、1作目の冬穫りレタスでは、全重に有意差は無く、球重で2015-3処理区がやや小玉傾向を示したが、それ以外の2015-7区、2015-8区および2015-10区は慣行区と有意差は無かった。規格については、2015-3処理区はL球およびM球中心であったが、それ以外の試験区および慣行区はL球主体の生育であった。等級については、いずれの試験区も秀品率が70%以上であったが、特に秀品率が高かった試験区は、2015-3区、2015-7区および2015-10区であった。2015-8区の秀品率が低下した原因としては、本試験区の初期生育が、他の処理区と比較してやや旺盛であったことが考えられる。そのため、外葉形成から結球にいたる過程で生育が進みすぎ、レタス球の形状の乱れに繋がったと推察される。この点を肥効調節により改善すれば、十分、栽培現場に適用できると思われた（第1表）。2作目の春穫りレタスでは、生育はいずれの試験区とも良好で、全重および球重とも慣行区と比較して有意差は認められなかった。また、規格は2015-3区と慣行区の3L比率が低くかったが、市場では3Lのレタスの評価は低く、L～2L中心で生育した各試作肥料区は栽培適性上問題ないと判断された。等級は、1作目と同様に2015-8区が、他の試験区と比較して秀品率がやや低かったが、90%以上を確保しており、慣行肥料区と同等と評価できた（第2表）。

圃場試験において防除効果が確認されたことは、室内試験の結果とも符合し、新たな防除技術としての可能性を示唆する結果であり、試験に供試した試作肥料の中では、生育面および病害防除効果を総合的に判断すると2015-10が有望であった。また、試作肥料が、現在、栽培現場で施用されている慣行肥料とほぼ同等の生育を示

第1表 pH降下型肥料の施用が冬穫りレタスの収量に及ぼす影響（1作目）

試験区	全重 (g)	球重 (g)	規格 (%)				等級 (%)	
			2L	L	M	S	秀	優
2015-3	777 a	468 a	13	57	30	0	90	10
2015-7	808 a	512 ab	23	70	7	0	89	11
2015-8	785 a	502 ab	10	77	13	0	70	30
2015-10	893 a	573 b	17	77	6	0	87	13
2015-C	835 a	540 ab	20	70	7	0	83	17

各同一列の異符号間には Tukey の多重検定により 5%水準の有意差あり

品種：レガシー、播種：2015年9月17日、定植：10月13日、収穫：12月14日

第2表 pH降下型肥料の施用が春穫りレタスの収量に及ぼす影響（2作目）

試験区	全重 (g)	球重 (g)	規格 (%)				等級 (%)	
			3L	2L	L	M	秀	優
2015-3	1094 a	586 a	0	60	40	0	97	3
2015-7	1213 a	619 a	20	53	23	4	97	3
2015-8	1219 a	592 a	17	63	20	0	93	7
2015-10	1207 a	581 a	23	33	30	14	100	0
2015-C	1202 a	663 a	7	70	23	0	100	0

各同一列の異符号間には Tukey の多重検定により 5%水準の有意差あり

品種：アモーレ、播種：2016年1月28日、定植：3月17日、収穫：5月5日

したことより、普及性は高いものと考えられた。しかし、本技術のみでビッグベイン病を完全に防除することは困難であり、これまでに開発されてきた化学的防除（岩本ら、2003）、物理的防除（Iwamoto and Aino, 2008）および耕種の防除（家村・中野, 1979）などの個別技術との組み合わせにより、さらに防除効果を向上させることが必要であろう。また、本技術は土壌 pH を制御することによって防除効果を得ようとするものであるが、栽培現場の圃場条件は必ずしも一定であるとは限らない。個々の圃場で土壌 pH や土性などの条件は異なるので、その利用にあたっては、あらかじめ土壌診断を行ったうえで利用することが必須条件となると考えられる。

本研究は、内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「次世代農林水産業創造技術」（管理人：農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター）によって実施した。

引用文献

- 家村浩海・中野昭信（1979）植物防疫 33：249-252.
 岩本 豊・相野公孝・神頭武嗣・前川和正（2003）日本植物病理学会報 69：366-372.
 Iwamoto, Y. and M. Aino (2008) Soil Microorganisms 62: 15-19.
 岩本 豊・前川和正・松浦克成・相野公孝（2012）土と微生物 66：76.（講要）