

# 亜りん酸肥料によるレタスべと病の予防効果

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 にし  
ぐち  
しん  
と  
西 口 真 嗣

## はじめに

レタスべと病は、兵庫県では1979～81年ころに一部地域で多発したが、それ以降は約20年間、ほとんど発生は見られなかった。しかし、2002年ころから淡路島のレタス産地において再び発生が見られるようになり、2004～06年に多発し、その後も降雨が続く時期に発生が見られている。全国的には、1979年冬から80年春にかけて多発し、それ以後は87年に佐賀県、88年に岩手県での発生が報告されている（牧野ら、1981；松崎ら、1987；仲谷ら、1988）。近年は、論文などでは報告されていないが、発生予察情報などによると全国的に増加傾向にあるようである。

本病は、ある程度生育の進んだ時期のレタスで発生する場合が多く、地際にある外葉を中心に発病が見られる。葉脈に囲まれた多角形の黄色い病斑ができ、葉を裏返してみると病斑の部分に白い分生子が見られるのが特徴である（口絵①）。外葉に病斑が部分的に見られる程度では大きな被害にはならないが、風などで分生子が周囲に飛散、まん延すると結球部にも発病し出荷不能となる。また、発病に気付かず出荷すると発病部分の組織が「ずるけ」症状となり、市場クレームにつながることもある。発病適温は15℃前後で、降雨日数の多い年に多発することが多く、近年の気象傾向として、長雨が多くなっていることが多発の原因の一つとも考えられる。

苗床では定期的に灌水を行うためか、発生すると被害は著しく拡大することが多い。子葉では全体が黄化し、早い時期に発生するとあたかも肥料切れを起こしたように見えるため、農家によっては、べと病が発生しているのではなく肥料不足と考えて、液肥を追加してしまう事例が見受けられる。そのため薬剤防除のタイミングが大きく遅れるため、被害が急速に拡大していく。また、本病は幼苗の時期にも発生する場合があるが、レタスでは、本葉展開前の幼苗への薬剤散布は、葉害が発生する事例が多い。そのため、農家は発芽直後のレタス苗への薬剤散布を忌避する傾向にあり、予防的な薬剤散布が遅れることも、本病が苗床で多発する要因の一つである

と考えられる。

一方、亜りん酸肥料が卵菌目病原菌に対して効果があることについては既にいくつかの報告がある。水耕栽培におけるトマト根腐病では亜りん酸カリウムの添加により発病株率の低下が認められている（草刈ら、2000）。黒大豆でのダイズ茎疫病においては、亜りん酸液肥の株元散布によりシアゾファミド水和剤と同等の効果が認められ、コマツナ、チンゲンサイの白さび病では、防除効果は認められたが濃度障害が発生し、ネギ根腐れ病では発病抑制効果があるとともに地上部および地下部生育促進効果があり、ミョウガ根茎腐敗病でも効果が認められている（前川ら、2005；矢野ら、2007；佐古ら、2008）。筆者らは、苗床におけるレタスべと病の発病抑制を行うことを目的として試験を進めるうち、亜りん酸粒状肥料が特にレタスべと病に対して高い発病抑制効果を示すこと、またセル苗上での各種葉菜類に生育促進効果があることを見いだしたので報告する。

## I 亜りん酸液体肥料のレタスべと病への作用

亜りん酸肥料は、各社から販売されており、発根促進、糖度向上等を用意している資材が多い。そこで、本資材のレタスセル苗における生育促進効果を検討するため試験を行った。資材は大塚化学(株)製「ホスプラス」(N-P-K=0-32-25)を供試し、品種「コンスタント」を200穴セルトレイに2009年1月9日に播種した後、無加温のガラス温室内で育苗した。予備試験において、本葉展開前の灌水処理で濃度障害の発生を確認したため、本葉展開後の1月26日および2月3、10日の3回、表-1の希釈倍数で500 ml/トレイ灌水処理を行った。調査は、葉齢約4葉期の定植適期になった2月20日(播種41日後)に、各区の平均的な10株を引き抜き草丈、葉齢、および根・地上部の重量(生重)を測定した。その結果、ホスプラス500倍液・1,000倍液の500 ml/箱3回灌水処理区は無処理に比べて、総重に対する根重比率が大きくなつた苗となつた(表-1)。

次に、本資材のレタスべと病に対する作用を確認するため以下の試験を行った。

品種「コンスタント」の本葉第1葉展開期の200穴セルトレイ苗を供試し、所定濃度に希釈した亜りん酸液体肥料を500 ml/トレイ灌水処理するとともに、対照薬剤は

Control Effect of Sub-Phosphate Liquid and Solid Fertilizer to Bremia Lactucae (Lettuce Downy Mildew). By Shinji NISHIGUCHI  
(キーワード:レタス,べと病,亜りん酸肥料,防除)

表-1 レタスのセル育苗における亜リン酸液肥の効果 (2009年)

処理区	希釈倍率	草丈 (cm)	葉数	根重 (g)	地上部重 (g)	総重 (g)	根重/総重 比率
亜リン酸液肥 (0-32-25)	500倍	5.81	4.03	0.37	0.79	1.16	0.31
亜リン酸液肥 (0-32-25)	1,000倍	7.18	4.15	0.39	0.89	1.28	0.30
無処理		7.88	4.35	0.35	1.02	1.37	0.26

表-2 亜リン酸液肥のレタスべと病に対する予防効果 (2009年)

処理区	処理方法	希釈倍率	薬剤処理後接種区 (予防)				薬剤処理前接種区 (治療)			
			調査株数	発病株数	発病株率 (%)	防除価	調査株数	発病株数	発病株率 (%)	防除価
亜リン酸液肥 (0-32-25)	灌注	500倍	200	0	0.0	100	199	23	11.6	85
亜リン酸液肥 (0-32-25)	灌注	1,000倍	199	54	27.1	66	200	74	37.0	53
有機銅水和剤	散布	600倍	196	1	0.5	99	195	176	90.3	—
ジアゾファミド水和剤	散布	1,000倍	198	0	0.0	100	199	32	16.1	80
ベンチアバリカルブイソ プロピル・TPN 水和剤	散布	1,000倍	200	0	0.0	100	199	43	21.6	73
無処理			200	159	79.5	—	—	—	—	—

それぞれ所定濃度に希釈して散布した。病原菌の接種は、亜リン酸液肥施用の1日前または1日後に、 $1 \times 10^6$  個/ml に調製した分生子懸濁液を噴霧接種した。その結果、亜リン酸液肥 500 倍区では接種1日前・後とも高い効果が認められ、対照薬剤のシアゾファミド水和剤並みの効果が得られた。亜リン酸液肥 1,000 倍区では接種1日前・後ともやや効果が劣った (表-2)。

以上のことから、亜リン酸液肥を 500 倍程度に希釈して育苗期間中に 3 回程度灌注処理することにより、苗質が向上するとともにレタスべと病の予防効果があることが明らかになった。

## II 亜リン酸固形肥料のレタスべと病への作用

亜リン酸液肥の生育促進効果およびべと病に対する効果は認められたが、従来の防除資材と比較してそれほど顕著な効果ではなかった。その理由の一つとして、本資材は水溶性が高く、散布されると植物体に速やかに吸収される反面、持続性が短いために効果も短期間しか現れないと考えられる。そこで、本剤の効果を持続的に得るために大塚化学(株)により開発された粒状肥料を用いた試験を行った。

本資材には、亜リン酸含量が低く溶出期間の長い「亜リン酸粒状1号 (0-7-5)」と亜リン酸含量が高く溶出期間の短い「亜リン酸粒状2号」(0-10-7)がある。予備試験で、少量施肥の効果、多施用時、あるいはトッ

ブドレッシングなど種子に接触しやすいような施肥方法での濃度障害の有無などを調査し、供試資材として「亜リン酸粒状1号」を選抜し試験を行った。

2009年9月9日にレタス品種「レガシー」、ハクサイ品種「ひろ黄」、キャベツ品種「夢舞台」を供試し、レタスは200穴セルトレイ、ハクサイ・キャベツは128穴セルトレイを用い、1トレイ当たり本資材を0~40g混合した培土を充てんした後播種した。パーミキュライトで覆土した後、無加温のガラス温室内で育苗した。調査は、定植適期になった10月2日(播種23日後)に、各区の平均的な10株を引き抜き草丈、葉齢および根・地上部の収量を測定した。

その結果、各作物ともに亜リン酸粒状肥料を施用すると生育促進効果が見られ、レタスでは10gで根重、地上部重とも最大となった(表-3)。ハクサイでは、根重は5・20gで最大、地上部重は5gで最大となった(表-3)。キャベツでは、20gで根重、地上部重とも最大となった(表-3)。以上のことから、最適施用量はレタスでは10g、ハクサイでは5~20g、キャベツでは20gであった。特にハクサイでの生育促進効果が顕著であったため、効果の持続性を調査するため、各処理区の苗を本圃に定植して生育および収量調査を行った。その結果、中間調査では葉齢で4枚程度生育が進んでおり、全重で20%以上増加するなど生育促進効果は明らかであった(表-4)。収量調査においても、20g以上以

表-3 亜リン酸粒状肥料混和によるセル苗の生育 (2009年)

作物名	処理区 (g/トレイ)	草丈 (cm)	葉数	根重 (g)	地上部重 (g)	総重 (g)	根重/総重 比率
レタス	無処理	10.1	3.6	0.5	0.9	1.4	0.36
	5	9.9	3.8	0.5	1.0	1.5	0.33
	10	9.4	3.8	0.6	1.1	1.7	0.35
	20	9.3	4.1	0.4	1.0	1.4	0.29
	30	8.3	4.2	0.5	1.0	1.5	0.33
	40	7.6	4.0	0.8	0.4	1.2	0.67
ハクサイ	無処理	8.3	3.2	1.2	1.4	2.6	0.46
	5	11.6	3.2	1.7	2.3	4.0	0.43
	10	11.6	3.2	1.2	2.2	3.4	0.35
	20	11.2	3.3	1.7	2.0	3.7	0.46
	30	11.6	3.2	1.5	2.1	3.6	0.42
	40	11.4	3.2	1.1	2.1	3.2	0.34
キャベツ	無処理	8.9	2.1	1.5	1.1	2.6	0.58
	5	10.4	2.2	1.2	1.3	2.5	0.48
	10	11.2	2.2	1.2	1.3	2.5	0.48
	20	11.7	2.2	1.9	1.6	3.5	0.54
	30	10.7	2.2	1.8	1.4	3.2	0.56
	40	9.8	2.2	1.6	1.2	2.8	0.57

注) 表中重量は生重.

表-4 亜リン酸粒状肥料混和育苗したハクサイの収量 (2009～10年)

処理区 (g/トレイ)	中間調査 (11月5日)			収穫時調査 (1月12日)	
	葉数	株重 (g)	無処理比 (%)	株重 (kg)	無処理比 (%)
無処理	37	590	—	4.01	—
5	41	785	133	4.20	105
10	41	750	127	4.16	104
20	41	879	149	4.46	111
30	42	866	147	4.68	117
40	41	860	146	4.63	115

注) 表中株重は生重.

上施用した区では10%以上の増収効果が見られた(表-4)。レタス、キャベツにおいても同様の試験を行っており、ハクサイほど極端ではないが増収効果を認めている(データ省略)。以上のことから、セル育苗時に培土に本資材を1トレイ当たり10～20g添加するとセル苗の生育促進効果が見られ、その効果が本圃定植以降も持続し、増収効果があることが明らかとなった。

次に、本資材のレタスべと病に対する作用を確認するため試験を行った。11月10日に200穴セルトレイに本資材を0～20g混合した培土を充填した後品種‘コンスタント’を播種した。バーミキュライトで覆土した後、無加温のガラス温室内で育苗した。病原菌の接種は、12月9日(播種29日後)に $1 \times 10^6$ 個/mlに調製した

分生子懸濁液を噴霧接種した。その結果、無処理区での発病株率100%と多発条件下での試験にもかかわらず20g区では、発病を完全に抑えた(表-5)。5および10g区での発病株率はそれぞれ33.2、10.6%となり生育促進効果と併せて考えると、レタスでの実用的な施用量は1トレイ当たり10～20gと考えられる(表-4, 5)。キャベツべと病でも同様の試験を実施したところ、効果が認められ、実用的な施用量は20gと考えられる(データ省略)。以上のことから、亜リン酸粒状肥料を培土混和することは、冒頭で課題となっていた育苗中のレタスべと病の発生リスク回避に大きく貢献できることがわかったとともに、レタスに限らず育苗期間中の卵菌類病害の発生軽減に貢献できる可能性が高い。

表-5 亜リン酸液肥のレタスべと病に対する予防効果

処理区	処理量 (g/トレイ)	接種 1 日前 (予防)			
		調査株数	発病株数	発病株率 (%)	防除価
亜リン酸粒状肥料 (0-7-5)	5	199	66	33.2	67
亜リン酸粒状肥料 (0-7-5)	10	199	21	10.6	89
亜リン酸粒状肥料 (0-7-5)	20	200	0	0.0	100
無処理	—	198	198	100.0	

おわりに

以上のように、亜リン酸肥料の施用はセル育苗時におけるレタスべと病に対して高い効果があるとともに、生育にもよい影響があることがわかった。特に、粒状肥料はセル育苗との相性がよく、播種時に培土に混和して育苗することにより、レタス以外の作物においても生産性向上に貢献できる可能性のあることがわかった。今後、これらの資材を使用するに際して注意すべき点は以下の2点である。①施肥量：一般の肥料と同様にこの資材も多施用した場合には濃度障害を起こすことがある。レタスにおいては、液体肥料（ホスプラス）は500倍以上の濃い濃度での施用、および本葉展開前の施用は避ける必要がある。亜リン酸粒状1号では、レタスではトレイ1枚当たり10～20gが適量であり、50g以上の施用は濃

度障害が発生する。施用量が極めて少量であるので効率的な混合方法を開発することが必要である。②施肥方法：亜リン酸粒状1号は、必ず培土と混和して施肥しなければならない。播種した後にトップドレッシングする方法は簡便であるが、濃度障害が発生するため絶対に行わない。

このように、亜リン酸肥料は有用性の高い資材であるが、あくまでも肥料であることを念頭に置いた適切な施用が大切である。

引用文献

- 1) 草刈真一ら (2000): 日植病報 66: 296.
- 2) 前川和正ら (2005): 同上 71: 243 ~ 244.
- 3) 牧野秋雄ら (1981): 植物防疫 35: 496 ~ 498.
- 4) 松崎正文ら (1987): 九州病虫研報 33: 71 ~ 72.
- 5) 仲谷房治ら (1988): 北日本病虫研報 39: 121 ~ 124.
- 6) 佐古 勇ら (2008): 日植病報 74: 72.
- 7) 矢野景子ら (2007): 同上 73: 192 ~ 193.

新しく登録された農薬 (22.7.1 ~ 7.31)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録年月日、有効成分：含有量、対象作物：対象病害虫：使用時期等。ただし、除草剤・植物成長調整剤については、適用作物、適用雑草等を記載。（登録番号：22750～22758）種類名に下線付きは新規成分。※は新規登録の内容。

「殺虫剤」

- エトフェンプロックス・MEP 粉剤 ※名称変更  
22754：ホクサンスミチオントレボン粉剤 DL（北海三共）  
10/07/07  
エトフェンプロックス：0.50%  
MEP：2.0%  
三共スミチオントレボン粉剤 DL（No. 18265）から商品名のみ変更
- エトフェンプロックス・MEP 乳剤 ※名称変更  
22755：ホクサンスミチオントレボン乳剤（北海三共）  
10/07/07  
エトフェンプロックス：10.0%，MEP：40.0%  
三共スミチオントレボン乳剤（No. 18267）から商品名のみ

変更

- オンシツツヤコバチ剤 ※新製剤  
22757：ツヤトップ 25（アグリ総研）10/07/21  
オンシツツヤコバチ羽化雌成虫：25頭/カード  
野菜類（施設栽培）：オンシツコナジラミ：発生初期

「殺菌剤」

- イミノクタジン酢酸塩・メプロニル水和剤 ※新製剤  
22758：バシタックベフランゾル（クミアイ化学工業）  
10/07/21  
イミノクタジン酢酸塩：10.0%，メプロニル：30.0%  
小麦：紅色雪腐病，雪腐小粒菌核病：根雪前  
(20 ページに続く)