



レタスビッグベイン病の総合防除に関する研究

岩本, 豊

(Degree)

博士 (農学)

(Date of Degree)

2009-03-25

(Date of Publication)

2009-04-09

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲4557

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1004557>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏 名 岩本 豊
博士の専攻分野の名称 博士（農学）
学 位 記 番 号 博い第 4557 号
学位授与の 要 件 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位授与の 日 付 平成 21 年 3 月 25 日

【 学位論文題目 】

レタスビッグベイン病の総合防除に関する研究

審 査 委 員

主 査 教 授 相野 公孝
教 授 伊藤 一幸
教 授 佐々木 満
教 授 土佐 幸雄

氏名	岩本 豊		
論文 題目	レタスビッグベイン病の総合防除に関する研究		
審査委員	区 分	職 名	氏 名
	主 査	教授	相野 公孝
	副 査	教授	伊藤 一幸
	副 査	教授	佐々木 満
	副 査	教授	土佐 幸雄
	副 査		印
要 旨			
<p>レタスビッグベイン病は、レタスのウイルス病で最も恐ろしい病害であるうえ、難防除の土壤病害である。本病害は1934年にアメリカで初めて報告され、日本では1970年代に和歌山県で初めて確認されている。兵庫県でも1994年頃よりレタスの一大産地である淡路島で発生が確認され、その後、発生面積が年々増加の一途をたどっていた。本病害の侵入した産地はすべからず崩壊しているため、その対策が急務となっていた。本研究では、難防除病害であるレタスビッグベイン病を防除するために、単一の防除手段で防除することは難しいため、物理的防除、化学的防除、生物的防除を用いた総合的な対策を取ることによって、経済的被害を最小限に止めることを目的とした。</p> <p>本論文は第1章（序論）、第2章（物理的防除）、第3章（化学的防除）、第4章（生物的防除）および第5章（総合考察）により構成される。</p> <p>第1章（序論）では、レタスビッグベイン病の発生の現状について詳説している。また、本病害のウイルスのベクターである <i>Olpidium brassicae</i> について、その生活環等を解説し、レタスビッグベイン病防除のための唯一のターゲットであることを述べている。</p> <p>第2章（物理的防除）では、太陽熱利用土壤消毒時の <i>Olpidium</i> 菌の分布調査を行い、再汚染の原因を明らかにした。その結果、消毒前には地下0～10cmで多くの休眠孢子が観察され、その後、消毒期間を経るに従って下層部からの検出が多くなり、処理32日後には0～10cmで検出できなくなり、より深い部分で多くの休眠孢子が観察され、これら深層部の <i>Olpidium</i> 菌が再汚染に影響しているものと考えられた。そこで、太陽熱利用土壤消毒の防除効果を安定させるために、各種補助資材をほ場に処理した場合の太陽熱利用土壤消毒の効果について検討したところ、メチオニン（40kg/10a）処理区は無処理区の発病株は約半分となった。尿素系ポリマー（200kg/10a）もメチオニンとほぼ同等の防除効果を示し、防除値は62.4であった。最も処理効果が高かったのは、石灰窒素処理区（100kg/10a）で、防除値は72.4となり高い防除効果が得られることが明らかとなった。</p> <p>第3章（化学的防除）では、レタスビッグベイン病に対する化学的防除法を開発するため有効薬剤の検索を行った。供試した36薬剤のうち、<i>Olpidium</i> 菌の感染調査が可能であった28薬剤の中では、24薬剤に何らかの感染抑制効果が認められたが、フェナリモル水和剤、フルトラニル水和剤、イミノクタジンアルベシル酸塩水和剤およびバリダマイシン液剤の抑制効果は認められなかった。一方、感染抑制効果が認められた24薬剤の中では、チオファネートメチル水和剤およびペノミル水和剤の効果が極めて高く、<i>Olpidium</i> 菌の感染阻害率はいずれの薬剤も99.9%以上であった。そこで、チオファネートメチル剤を用いてその処理条件を明らかにするために、各種の実験を行った。その結果、薬剤の処理条件としては、チオファ</p>			

氏名	岩本 豊
<p>ネートメチル剤は、濃度350ppm以上をレタス根圏部に十分量、移植当日に灌注することで優れた防除効果を示すことが明らかとなり、さらに、防除効果は約1ヵ月間持続し、レタス生育初期の防除技術として有効であることが明らかとなった。また、実際の発病ほ場を用いた現地試験を行うことにより本技術の適応性を検討した。その結果、チオファネートメチル剤の土壤灌注は発病圃場においても長期間有効であり、経済的被害の最も大きい厳寒期収穫の作型においても利用可能であった。さらに、本剤と耐病性品種を組み合わせると、発病株率、被害程度とも減少し、商品性及び収量性の向上が認められた。</p> <p>第4章では、本県において開発されてきた技術である拮抗微生物を用いた生物的防除の可能性について述べている。供試した分離菌79菌株中レタスビッグベイン病の発病を50%以下に抑える菌株が4菌株認められた。しかし、1菌株以外はレタスの生育に影響を与えたため、実用的な菌株としてNo.73菌株を選抜した。このNo.73菌株について発病抑制効果をポット試験で調べたところ防除値50が得られ、その有効性が確認されたことを述べている。</p> <p>第5章（総合考察）では、個々の防除技術の総括を行うとともに、これら技術の組み合わせによる総合防除により、難防除病害であるレタスビッグベイン病を経済的被害の許容水準以下に抑えることができると結論づけた。</p> <p>本研究は、レタスビッグベイン病の新たな防除技術の開発と併せて、従来、個別に行われていた技術を総合的に行うことにより、より高い防除効果の期待できる技術開発に成功したものであり、今後の防除技術開発の礎ともなる重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。よって、学位申請者の岩本豊は、博士（農学）の学位を得る資格があると認める。</p>	

博士論文内容の要旨

氏 名 岩本 豊

専攻・講座 資源生命科学専攻 食料生産フィールド科学講座

論文題目 (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)

レタスビッグベイン病の総合防除に関する研究

指導教員 相野 公孝

兵庫県におけるレタスビッグベイン病の発生は、1994年頃より淡路島南部の旧三原郡南淡町(現在、南あわじ市阿万)で発生が確認されている。発生当初は、散發していたが、2008年には島内レタス栽培面積(約1,300ha)の35.6%に拡大した。ビッグベイン病の発生圃場率はここ数年、防除対策が講じられてきたため約30%程度で推移しているが、本病の被害のためレタス栽培を断念し、他作物への転換が進む一方、新たな発病地域が確認されるようになってきている。これまでレタスビッグベイン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、臭化メチル剤、クロルピクリン剤などによる化学的防除法や夏期の太陽熱を利用した物理的防除法の有効性が確認されている。しかし、水田跡作に作付けを行う兵庫県のレタス栽培体系においては、十分な土壌消毒期間の確保は難しく、上記土壌消毒による防除法は、いずれも適用困難である。また、土壌消毒剤以外の薬剤防除については、数種薬剤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、実用には至っていないのが現状である。以上のことから、単一の防除手段で本病を防除するのは難しいとされている。本論文では、難防除病害であるレタスビッグベイン病を防除するため、物理的防除、化学的防除、生物的防除を用いた総合的な防除対策について検討した。

第2章はレタスビッグベイン病の物理的防除について論じた。

レタスビッグベイン病に対する物理的防除法

1) 太陽熱利用土壌消毒時の *Olpidium* 菌の分布調査

太陽熱利用土壌消毒後の再汚染の原因を明らかにするために、*Olpidium brassicae*の菌密度の変化を調査した。その結果、消毒前には地下0~10cmで多くの休眠孢子が観察された。その後、消毒期間を経るに従って下層部からの検出が多くなり、処理32日後には0~10cmで検出できなくなり、より深い部分で多くの休眠孢子が観察された。遊走子嚢数は、処理前および消毒15日後では各深さとも比較的検出数が少ないが、消毒32日、62日後では0~10cmの比較的土壌の浅い部分で多くの遊走子嚢が確認された。

2) 太陽熱利用土壌消毒の防除効果(秋作)

太陽熱消毒の効果を検討したところ、無処理区の発病株率が5.5%、発病度1.4であったのに対して、太陽熱消毒のみを行った区は発病株率が0.6%、発病度0.1で防除値は92.9であった。また、各種補助資材を処理すると尿素系ポリマー施用区、石灰窒素施用区とも発病は全く認められず、その防除効果が明らかとなった。また、赤外線透過型フィルムを用いず、通常の黒マルチを用いた場合でも、若干の効果の低下は認められたが、赤外線透過型フィルムとほぼ同等の防除効果が確認された。商品化率は、各区とも100%であった。なお、いずれの処理区とも葉害は認められなかった。

3) 太陽熱利用土壌消毒の防除効果(冬作)

太陽熱消毒単独の効果については、無処理区の発病株率が81.1%であったのに対して太陽熱消毒区の発病株率は51.2%となり、発病度も無処理区が37.2であったのに対して太陽熱消毒区

(氏名：岩本 豊 NO. 2)

の発病度は19.2となり、効果の程度は小さいが太陽熱消毒の効果の持続性が確認された。次に各種補助資材をほ場に処理した場合の太陽熱利用土壌消毒の効果について検討した。太陽熱利用土壌消毒時に各種補助資材を施用し、その後の発病を比較した。メチオニン(40kg/10a)処理区は無処理区の発病株は約半分となった。尿素系ポリマー(200kg/10a)もメチオニンとほぼ同等の防除効果を示し、防除価は62.4であった。最も処理効果が高かったのは、石灰窒素処理区(100kg/10a)で、防除価は72.4であった。

第3章はレタスビッグベイン病の化学的防除について論じた。

レタスビッグベイン病に対する化学的防除法

1) 防除薬剤の検索

本実験に供試した36薬剤のうち、*Olpidium*菌の感染調査が可能であった28薬剤の中では、24薬剤に何らかの感染抑制効果が認められたが、フェナリモル水和剤、フルトラニル水和剤、イミノクタジナルベシル酸塩水和剤およびバリダマイシン液剤の抑制効果は認められなかった。一方、感染抑制効果の認められた24薬剤の中では、ポリカーバメート水和剤、チオファネートメチル水和剤およびベニル水和剤の効果が極めて高く、*Olpidium*菌の感染阻害率はいずれの薬剤も99.9%以上であった。

2) 処理条件の検討

チオファネートメチル剤は、濃度350ppm以上をレタス根圏部に十分量、移植当日に灌注することで優れた防除効果を示した。さらに、防除効果は約1ヵ月間持続し、葉害は認められず、レタス生育初期の防除技術として有効であることが明らかとなった。

3) ほ場における防除効果

レタスビッグベイン病の化学的防除技術確立のため、本病に対する有効薬剤の探索を行ったところ、チオファネートメチル剤の有効性が確認されたため、本剤の圃場における適用性を検討した。チオファネートメチル剤の土壌灌注は発病圃場においても長期間有効であり、経済的被害の最も大きい厳寒期収穫の作型においても利用可能であった。さらに、本剤と耐病性品種を組み合わせると、発病株率、被害程度とも減少し、商品性及び収量性の向上が認められた。

第4章はレタスビッグベイン病の生物的防除の試みについて論じた。

レタスビッグベイン病に対する生物的防除法の試み

供試した分離菌79菌株中レタスビッグベイン病の発病を50%以下に抑える菌株がNo.25,73,79,82の4菌株認められた。しかし、No.73以外の3菌株はレタスの生育に影響を与えたため、実用的な菌株としてNo.73を選抜した。このNo.73菌株について発病抑制効果をポット試験で調べたところ防除価50が得られ、その有効性が確認された。

これら多方面(物理的防除、化学的防除、生物的防除)からレタスビッグベイン病の防除について考えてきたが、残念ながら現段階では、単独の技術で生産者を満足させられる防除効果を示す

(氏名：岩本 豊 NO. 3)

技術は無いといえる。そこで、補助資材を投入した太陽熱利用土壌消毒後、*Olpidium*菌の感染を阻害する内生細菌を内生させた耐病性品種のレタス「ロジック」を現地汚染土壌に定植し、組み合わせ防除効果を検討した。その結果、それぞれの防除価は、太陽熱利用土壌消毒単独で17.9、*Olpidium*菌感染阻害細菌単独で31.0、太陽熱利用土壌消毒+尿素系ポリマーで42.0、太陽熱利用土壌消毒+石灰窒素で51.3、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*菌感染阻害細菌で89.8となった。さらに激発ほ場での効果、あるいはさらなる防除効果を期待する場合は、化学的防除を組み合わせることにより防除価はさらに増加すると期待される。

このように難防除土壌病害であるレタスビッグベイン病でも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ることが示唆された。これら開発された技術による生産者の収益性の向上については、防除対策を全く講じない場合、発病株率は100%となるが、ここにチオファネートメチル剤を施用すれば、発病株率は48.3%に減少し、また収益性に大きく関与する2L球比率は、0%から45.2%に向上することが明らかとなっている。収益性は防除対策を講じなければ18.6万円/10aに留まるが、チオファネートメチル剤を灌注施用することにより26.2万円/10aに向上する。さらに、耐病性品種と組み合わせれば39.5万円/10aとなり、冬レタスの標準収益である38.6万円/10aを上回る効果が見られた。今後、さらに耐病性の強い品種の試作が行われ、また、本研究で選抜された内生細菌も種子に直接コーティングする形で使用する実用化手前まで開発されている。

本研究を行う以前のレタスビッグベイン病の防除対策といえば、土壌燻蒸剤による土壌消毒が唯一の方法であった。しかし、これは環境に与える負荷が非常に大きく、また作業者にとっても負担の大きい作業であった。また、防除効果についても長期間持続しないという技術であった。さらに、経済性を考えてみると10a処理するのにかかる経費はクロルピクリンテープ剤の場合、処理に要する経費は労賃を考えずに薬剤代だけで約10万円/10aと非常に高価であり、冬レタスの標準収益が38.6万円/10aであることから考えても、とうてい受け入れられる技術ではなかった。本研究により総合防除体系が構築されたことによりレタス産地の維持が可能となると思われる。