

ミニ特集：マイナー作物での病虫害対策確立に向けて—葉ジソ（オオバ）での取り組みを例に—

結露センサーを用いた加温によるシソ斑点病の防除

高知県農業技術センター しも もと よし ふみ
下 元 祥 史

はじめに

多くの植物病原菌の胞子発芽は結露状態で促進されることが明らかになっている（手塚ら，1983；挟間，1993）。そこで，高知県と鈴木電子株式会社は共同で，葉面の結露を予測するための結露センサーを開発した。同センサーは結露値と呼ばれる単位のない固有値を示す。結露値は乾燥時には20程度の値を示し，結露を開始すると数値が上昇し，結露量に応じて最高1,000まで上昇する。結露の発生には相対湿度が大きく関与しており，空中温度を上昇させると相対湿度が低下して結露は発生しにくくなり，結露値も低下する。そこで，結露値に基づいて施設内の加温機を稼働させて，温度上昇により葉面の結露を防止するコントローラー（商品名：まもるん，以下，病害防除コントローラーと記述）も併せて開発した。病害防除コントローラーの利用は既にキュウリべと病，ピーマン黒枯病を対象に検討され，効果が確認されている（牛尾・竹内，2006；下元・鈴木，2010）。

シソ斑点病は高知県のシソ栽培において，大きな被害をもたらしている病害の一つであり，主に5～10月の間に，連続した降雨があると発生することが多い。本病害を対象にした登録農薬は少なく，また，葉に散布可能な化学農薬は，登録上，散布後に収穫が可能になるまでの日数が最も短いものでも7日であり，長期間収穫できなくなることから，薬剤に頼らない防除方法が求められていた。そこで，病害防除コントローラーを利用したシソ斑点病の防除について検討したので，その内容を紹介する。なお，本研究は農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「オオバに発生する病虫害の新規防除資材を活用した総合防除体系の確立（2011～13年）」において実施したものである。

I 最適な制御結露値の検討

これまでの報告では，施設内の結露値が120程度を超えないように加温することにより，キュウリべと病およ

びピーマン黒枯病の発生が抑制されている（牛尾・竹内，2006；下元・鈴木，2010）。しかし，シソ斑点病に対しても同様に防除効果が認められるかは不明であった。そこで斑点病を防除可能な最適制御結露値を明らかにするため，小型プラスチックハウス（以下，ハウス）3棟でシソを栽培して試験を行った。3棟中2棟に病害防除コントローラーと接続した除湿機を設置し，ハウス内の結露値が常に設定値以下を維持するように病害防除コントローラーで除湿機を稼働させた。本試験では温度上昇が発病に与える影響を排除するため，加温ではなく除湿機を用いた相対湿度の低下により結露値を制御した。シソに斑点病菌を接種して発病を調査した結果，結露値が100を超えないように管理した場合に，無制御と比較して高い防除効果が認められた（表-1）。

II 加温による結露制御の低コスト化技術（その1）

シソの場合，通常，施設内で加温を行う際には燃料として重油を使用する。近年，重油単価は高止まり傾向にあり，農家経営を圧迫していることから，葉面結露制御のために加温する時間は短いほどよい。そこで，低コスト化のための試験を実施した。筆者の試験（未発表）では，斑点病菌の感染には，最適温度の25℃において，18時間以上の連続した結露状態が必要で，18時間に達するまでに葉面を乾燥させると，その後再び結露状態となっても感染が起ころなかった。この試験結果をもとに，2012年10月14～23日の間，ハウス3棟でシソを栽培して試験を実施した結果，無加温（無制御）ハウス

表-1 シソ斑点病の発病と結露値の関係

	上限結露値 ^{a)}	平均病斑数/株	防除値
試験1	100	40.5	68.4
	200	110.2	13.9
	無制御	128.0	
試験2	150	55.4	36.3
	200	78.8	9.4
	無制御	87.0	

^{a)} 除湿機を用いてプラスチックハウス内の結露値を制御した。

Control of *Corynespora* Leaf Spot on *Perilla* Plant by Heating with Dew Censer. By Yoshifumi SHIMOMOTO

（キーワード：シソ斑点病，加温，結露制御，防除）

での斑点病発病率が16%であったのに対して、試験期間中、常時結露値が100を超えないように加温（連続制御）したハウスの発病率は0で燃料消費量は1.9l/日であった。これに対して、降雨が18時間以上継続することが予想された条件、すなわち結露値が100を超えるような条件が18時間以上継続すると予想された10月16～19日の間のみ加温（限定制御）したハウスの発病率は1%で燃料消費量は0.9l/日であった（図-1）。ハウス条件にもよるが、晴天の夜間でも結露値は100を超えることが多い。しかし、そのような条件が18時間以上継続することはほとんどない。したがって、斑点病を防除するには限定制御で十分であり、連続制御よりも燃料消費量を減少させることができる。

III 加温による結露制御の低コスト化技術（その2）

斑点病が主に発病する5～10月は野外の温度が高い時期で、シソ施設では室内カーテンおよび天窗や側窓等の外張フィルムを可能な限り開放して栽培が行われているが、葉面結露制御の加温を行う際に燃料消費量を抑制するためには、これらを開けたまま加温したほうがよいか、または閉めたほうがよいか、不明であった。そこで、室内カーテンおよび外張フィルムの開閉が燃料消費量に及ぼす影響について調査した。使用したハウスは間口7.5m、奥行き15m、高さ4m（屋根は高さ2mの位置からアーチ型）の単棟ハウス2棟で、室内カーテンは高さ2mの位置に水平に隙間がないように展張した。また、外張フィルムの開放による外気の導入は、幅1m、長さ13mの側窓（1mm目合いの防虫ネットを展張）の開放により行った。両ハウスの加温機に病害防除コントローラーを接続し、結露値が100になると95に低下するまで加温した。2013年6月および7月に、室内カーテンおよび外張フィルムの開閉の条件を表-2および3のように変えながら、18時から翌日7時までの燃料消費量を調査した。なお、最低管理温度を維持するための加温は行わないように設定し、燃料は葉面結露を制御するためのみに使用した。試験の結果、いずれの調査日も室内カーテンを開放するとともに、外張フィルムを開放したほうが燃料消費量は少なかった（表-2、3）。

なお、相対湿度を指標にして加温により湿度を制御した場合にも同様の結果となった（データ省略）。

IV 防除実証試験および経済性評価

2012年6と7月の間に、農家生産2施設（温風暖房機設置施設と温湯暖房機設置施設）で斑点病の防除実証試験を実施した。実証技術は、①病害防除コントローラ

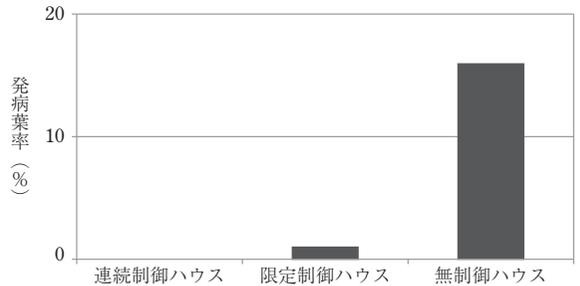


図-1 加温による結露制御のシソ斑点病防除効果

連続制御ハウスは2012年10月14～21日の間、ハウス内の結露値が100を超えないように加温した。限定制御ハウスは10月16～19日の間のみ同様に加温した。無制御ハウスは加温しなかった。10月23日に発病率を調査した。

表-2 施設内の内張カーテンの開閉が加温による結露制御時の燃料消費量に及ぼす影響^{a)}

試験日	ハウス1		ハウス2	
	内張カーテン	燃料消費量 (l) ^{b)}	内張カーテン	燃料消費量 (l) ^{b)}
6月24日	開	12.5	閉	26.3
6月27日	閉	20.4	開	8.7

^{a)} いずれの日も外張フィルムを閉じて、結露値が100に上昇すると、95に低下するまで加温した。

^{b)} 燃料消費量は調査日の18時から翌日7時までの総量。

表-3 施設の外張フィルムの開閉が加温による結露制御時の燃料消費量に及ぼす影響^{a)}

試験日	ハウス1		ハウス2	
	外張フィルム	燃料消費量 (l) ^{b)}	外張フィルム	燃料消費量 (l) ^{b)}
7月3日	開	8.1	閉	16.7
7月6日	開	8.3	閉	9.4
7月7日	開	6.0	閉	6.9
7月4日	閉	9.8	開	8.0
7月5日	閉	9.6	開	4.0

^{a)} いずれの日も室内カーテンを開放して、結露値が100に上昇すると、95に低下するまで加温した。

^{b)} 燃料消費量は調査日の18時から翌日7時までの総量。

ーを加温機に接続後、結露値が100に上昇すると95に低下するまで加温する、②降雨が連続18時間以上継続すると予想されるときのみ加温する、③加温する場合には換気を徹底する、の3点である。試験の結果、加温施設は同一生産者の無加温施設と比較して発病が少なかった(図-2)。また、主に夜間に加温が行われたが、温度は低下傾向で推移した(図-3)。

防除実証試験を実施した2施設とは別に、病害防除コントローラーを導入して上記の①、②および③の技術を実践して栽培している2施設(いずれも温風暖房機を設置)において、5~9月の間、重油消費量を調査した結果、平均634 l/10 aであった。高知県のシソ生産者の平均手取り単価、病害防除コントローラーの減価償却費より、5~9月の間に斑点病で4%以上減収になっている場合には、病害防除コントローラーを導入することで所得が

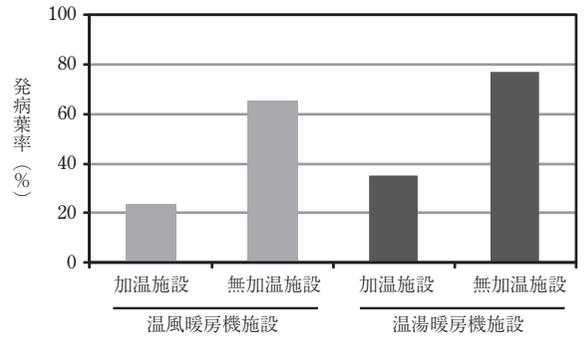


図-2 シソ生産施設での結露制御によるシソ斑点病防除効果
無加温施設は加温施設と同一の生産者の施設。

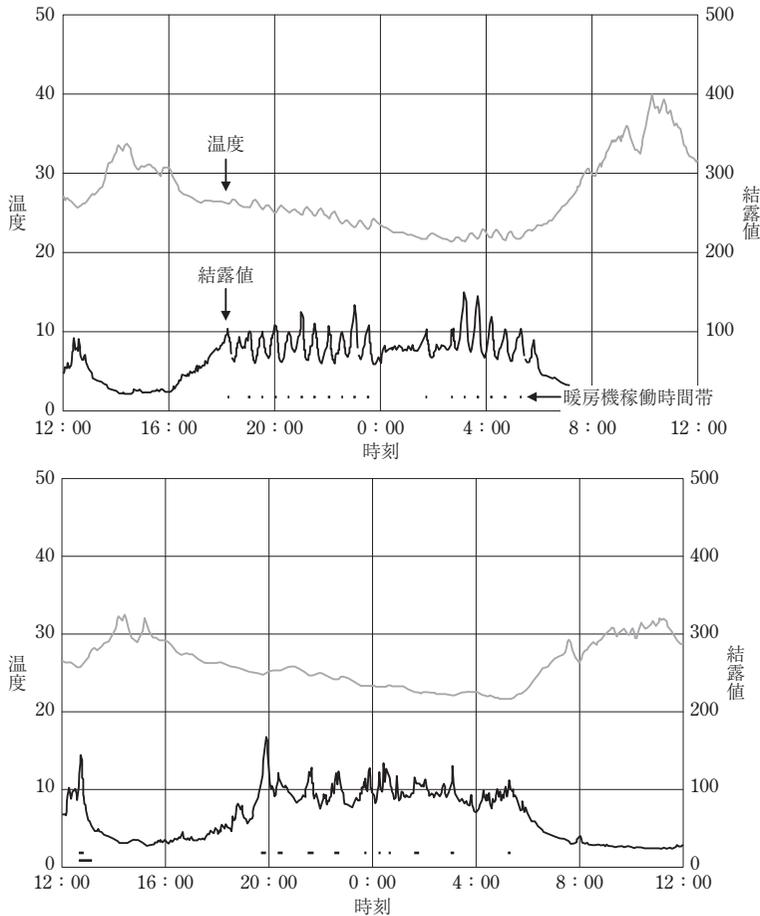


図-3 結露制御シソ生産施設での温度および結露値の推移
2012年7月3日12:00から4日12:00までのデータで、上段は温風暖房機、
下段は温湯暖房機を病害防除コントローラーで制御した。

向上すると考えられた。

おわりに

本試験により確立した技術は、通常は加温機を使用しない高温期に、外張フィルムを開放した状態で加温して斑点病を防除する、というもので、当初、生産者は本技術を導入することに大きな抵抗感を感じていた。しかし、現地実証試験を実施後、普及が進み、現在、高知県

のシソ生産施設の約4割に本技術が導入されている。今後、本技術を施設野菜の冬春栽培に応用して、病害防除の省力化を図っていきたい。

引用文献

- 1) 挟間 渉 (1993): 大分農技セ特別研報 2: 19 ~ 24.
- 2) 下元祥史・鈴木菊雄 (2010): 四国植防研究 45: 38 (講要).
- 3) 手塚信夫ら (1983): 野菜試報 A11: 105 ~ 111.
- 4) 牛尾進吾・竹内妙子 (2006): 関東東山病虫研報 53: 51 ~ 54.

植物防疫 特別増刊号 No.15

土壌病害の見分け方

発売中!

B5判 129ページ 口絵カラー 9ページ
定価 本体 2,400円+税
送料 実費

◆麦類、いも類、豆類、野菜類、果樹類、花き類、花木類に発生する土壌病害の見分け方を分かり易く解説。



【掲載内容】

§ 1 小麦	相馬 潤	(北海道中央農試)
§ 2 ジャガイモ	田中 文夫	(北海道中央農試)
§ 3 さつまいも	渡邊 健	(茨城県防除所)
§ 4 だいず	仲川 晃生	(独)農研機構)
§ 5 メロン	小河原 孝司	(茨城県園研)
§ 6 ビーマン	森田 泰彰	(高知県農技セ)
§ 7 トマト	新村 昭憲	(北海道中央農試)
§ 8 キャベツ	漆原 寿彦	(群馬県農政部)
§ 9 はくさい	小木曾 秀紀	(長野県野菜試)
§ 10 レタス(夏秋作)	藤永 真史	(長野県野菜試)
§ 11 レタス(越冬作)	相野 公孝	(兵庫県農技セ)
§ 12 しょうが	矢野 和孝	(高知県農技セ)
§ 13 てん菜	清水 基滋	(北海道中央農試)
§ 14 果樹類	中村 仁	(独)果樹研)
§ 15 きく	築尾 嘉章	(独)花き研)
§ 16 ばら	渡辺 秀樹	(岐阜県農技セ)

お問合せ

〒114-0015 東京都北区中里 2-28-10

一般社団法人日本植物防疫協会 支援事業部 出版担当

TEL 03-5980-2183, FAX 03-5980-6753