



あたらしい 農業技術

No.625

チャ赤焼病の発生生態と防除

平成 28 年度

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) チャ赤焼病は、従来、6～11月は発病しないと考えられてきましたが、年間を通して発生していることが明らかとなりました。ただし、時期・品種等によって、著しく症状が異なるため、本病の診断には細菌病に特有の「水浸状部位」を捜すことが必要です。
- (2) 迅速かつ簡便に診断するための技術として、遺伝子解析を利用した PCR 法と、抗原抗体反応を利用した血清法の 1 種である DIBA 法を開発中です。
- (3) チャ赤焼病菌は、チャと同様にツバキ科に属するツバキ・サザンカに対して若干の病原性はありましたが、ツバキ・サザンカが本病の伝染源となっている可能性は低いと考えられます。
- (4) 新規系統剤の「スターナ水和剤」、新規無機銅剤の「クプロシールド」の本病への登録に向けた取り組みを行い、両剤ともに登録の目処が立ちました。また、チャトゲコナジラミ防除にマシン油剤を用いる場合には、マシン油散布の 1 か月～1 週間前に無機銅剤を散布することで、マシン油剤による本病の発病助長を軽減出来ることが明らかとなりました。

2 技術、情報の適用効果

チャ赤焼病に対する効果的な防除法が明らかとなり、被害が軽減され、収量・品質の増加に結びつきます。

3 適用範囲

県下全域

4 普及上の留意点

- (1) 新規農薬は、本病に対して登録されてから、適正使用基準を遵守した上で使用して下さい。
- (2) 本病は凍霜害を受けた場合や、台風襲来があった際に多発します。従来から言われているように、凍霜害を受けた場合はその直後、台風が襲来した場合は襲来後 1 週間以内に農薬を散布すると効果的です。

目 次

はじめに	1
1 チャ赤焼病の症状	1
2 迅速かつ簡便なチャ赤焼病診断法への取り組み	3
(1) PCR法	3
(2) D I B A法	4
3 チャ赤焼病菌の寄主範囲	4
4 防除効果の向上への取り組み	4
(1) 新規剤「スターナ水和剤」の適用拡大に向けた取り組み	5
(2) 防除効果の高い無機銅剤の登録に向けた取り組み	5
(3) マシン油による発病助長を軽減するための取り組み	6
おわりに	6
引用文献	6

はじめに

チャ赤焼病は細菌（バクテリア）によって生じるチャの重要病害ですが、植物の細菌病は基本的に無機銅剤の散布しか防除方法がありません。しかし、その効果が充分ではないため、生産現場において対応に苦慮しているのが現状です。また侵入害虫チャトゲコナジラミが県内で発生を拡大させていますが、本虫防除に有効なマシン油乳剤の秋～冬期散布は赤焼病の発生を助長します。さらに、静岡県では「やぶきた」偏重を改め新品種への更新を推進していますが、新品種の中には「おくひかり」や「つゆひかり」のように本病に弱い品種が含まれる他、幼木は多くの品種で本病が多発しやすいことが知られています。そこで、病原菌の生態を解明し、安定かつ効率的な防除法の確立を図るために、課題「チャ赤焼病の生態解明と防除法の開発」に取り組んで来ましたので、3年間の成果から特に重要な点について述べることにします。

1 チャ赤焼病の症状

本病は、12月頃から発病が始まり、5月には収束します。6～11月は発病葉が見えなくなるため、12月以降の再発の伝染源の所在が不明でした。そこで、詳細な観察や、病原菌の分離・培養および人工接種試験による病原性の確認を行った結果、実は年間を通して発病が見られることが明らかになりました。ただ、症状が時期によって大きく異なるために、6月以降は赤焼病と認識されていなかったと考えられます。特に7～9月には茶樹表層部や裾部ではなく、葉層下部の枝葉にしか症状が観察されない場合もあります。以下に具体的な症状を示します（写真1）。



写真1 赤焼病の多種多彩な症状

次に、個々の症状について説明します。

- 1 寒害で赤紫色になった部位に、まず「赤葉枯病」が発生し、その後を追うようにして「赤焼病」が発生していた事例です。2月の厳寒期に観察されました。

- ②最も典型的な症状です。葉柄部に生じた褐変が主脈に沿って広がります。その後、更に葉身の方にも広がっていきます。葉裏には非常に明瞭な水浸状部位が認められます。
- ③典型症状から、周囲の葉・葉身に広がる時の典型症状です。褐色の斑点が葉身に散在します。
- ④、⑤梅雨時や秋の長雨時など、「比較的高温&多湿」の2条件が重なった時に見られる症状で、(元)国立野菜茶試の安藤氏等が1984年に報告しています¹⁾。褐色の小斑点や何となく色が薄くなるボンヤリとした症状のため、生理障害を思わせますが、よく見ると、葉脈に沿って囲まれた部位に限定して発病していることが分かります。
- ⑥盛夏期の症状です。表側からは分かりにくいですが、葉層内の葉の裏側に水浸状部位が観察されます。二番茶摘採で出来た傷跡に発生している場合は表側からでも水浸状が分かりやすい場合もあります。暑い時期は、こうした部位で細々と病原細菌が生き残っていることが分かります。
- ⑦、⑧、⑨3枚とも、台風襲来によって感染・発病した時の症状です。
- ⑦微小な褐色斑点が数多く形成されているので、一見したところでは塩害(潮害)と思われます。しかし、葉裏の水浸状が明瞭で、かつ、葉を光の方向にかざすと、斑点の周囲に細菌病に特徴的な黄色帯(ハローと言います)が見られます。
- ⑧健全部との境界が不明瞭で如何にも細菌病を思わせる症状です。ただ、③とは異なり角張った褐色斑点になるのが特徴です。葉裏の水浸状は明瞭です。
- ⑨表側は健全部との境界が明瞭で斑点の中心部が灰白色なので、糸状菌(カビ)による病気を思わせませんが、葉裏の水浸状が明瞭なことから、実際には細菌が原因と分かります。

以上から分かるように、細菌病の識別には「水浸状部位」の確認がとても重要です。「水浸状部位」は病原菌が高密度で生存している場所です。判断に迷ったら、葉を太陽の方向(室内だったら電灯の方向)にかざしてみます。褐変部位の周囲に水か油がしみたような透き通った部位があれば、それが水浸状部位です(写真2)。



写真2 赤焼病斑周辺の水浸状部位

ただし、チャ炭疽病はカビによる病気ですが、しばしば水浸状部位を持ちます。区別点としては、①褐色斑点が非常に大型、②斑点の周囲で、血管・網目状に広がる褐変部位がある場合は炭疽病です(写真3)。



写真3 炭疽病の病斑で見られる血管・網目状の褐変部位

2 迅速かつ簡便なチャ赤焼病診断法への取り組み

1で診断する場合のポイントを述べましたが、それでも現場では判断に迷うような症状が見られます。このような場合、茶研センターでは病原菌を分離・培養したり、分離された細菌を人工接種して確認をしますが、決して迅速とは言えません。最短でも、分離・培養では2～3日間、人工接種まで行くと10日間は必要です。これでは早急な対策が間に合わないことがあります。そこで、迅速に診断するための方法として、遺伝子解析を利用したPCR法と、血清反応（抗原・抗体反応）を利用したDIBA法の開発に取り組んでいます。以下、各々について説明します。

（1）PCR法

PCR法(写真4)は、各生物が持っている特異的な遺伝子配列のみを増幅させて、目に見える状態にする技術です。親子鑑定や犯人特定に使われることが時々ニュースで報道されますので聞いたことがあると思います。この方法を使えば、赤焼病菌が持つ特定の遺伝子配列が白いバンドとして見えるので、判定が容易です。微生物やDNAを扱える実験施設が必要ですが、細菌の専門家でなくとも判定可能な方法です。現在、純粋に培養された細菌を使わなくても、水浸状部分の磨砕液を使って判定が出来るように改良中です。この技術が完成すれば、病斑を採取してから半日で判定が可能となります。この研究は静岡大学創造大学院・農学部と共同で進めています。

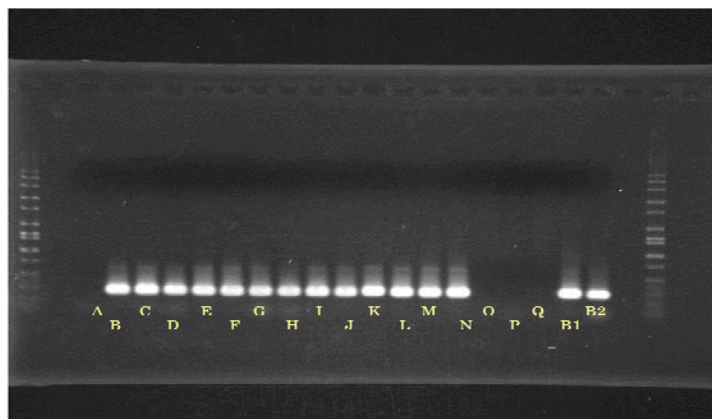


写真4 PCR法による赤焼病菌の検出（A、0～Qは赤焼病菌では無いので白いバンドが出ない）

(2) DIBA 法

DIBA (写真5) 法は、抗原・抗体反応を利用した技術で、血清中に形成された抗体と抗原（今回の話ではチャ赤焼病菌が抗原になります）とが反応すると特異的な呈色反応が現れることから、PCR 法と違い高額な実験施設が無くとも診断が出来ます。現在、純粹に培養されたチャ赤焼病菌では綺麗に発色することを確認したので、PCR 法と同様に、水浸状部分の磨砕液を使って判定出来るように改良中です。また、診断精度を高めるには、茶の茎葉に生存しているチャ赤焼病菌以外の種々の微生物や植物成分とは絶対に反応しないようにするための改良も必要です。技術が完成し最終的に製品化されれば、数分～数十分以内に判定が可能となります。

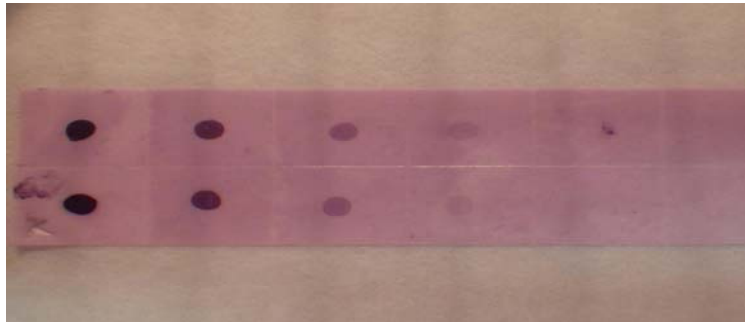


写真5 DIBA 法によるチャ赤焼病菌の検出（陽性反応を示した箇所が、濃い赤紫色になる。菌濃度が低くなる右に行くに従い、発色も薄くなる。）

3 チャ赤焼病菌の寄主範囲

チャ赤焼病菌の生態や防除を考える上で確認しておかなければならないことは、その生活範囲が茶樹に限られているのか否かということです。もし、茶樹以外の場所で生きることが出来るなら、生存に不適な高温期には別の植物に寄生し、気温が低下してから再び茶樹に生活の場所に戻している可能性があるからです。植物病原菌の中には、時期によって生存場所を変えている事例はたくさんあります。しかし、茶園の周りにある植物全てについて調査するのは現実的ではないので、寄生したり病気を起こしたりする可能性が高い植物として、チャと同じツバキ科に属する植物（ツバキ、サザンカ）に病原性があるか否かを調べました。

その結果、チャ赤焼病菌はツバキ、サザンカに対して若干の病原性が認められ、少なくとも数か月間は水浸状を保ちながらツバキ・サザンカの葉内で生存可能なことは確認されましたが、人工接種した部位以外へ伝搬していく様子は全くありませんでした（データ略）。このことから、チャ赤焼病菌がチャとツバキ・サザンカとの間で行き来している可能性は低いと考えています。

4 防除効果の向上への取り組み

これまでの調査の結果で、診断技術の確立に関しては、ある程度目処が立ってきました。一方、細菌病の防除技術は基本的に無機銅剤しか防除剤がなく、その効果はあまり高くありません。また、チャ赤焼病には抗生物質のカスガマイシンを含む剤（カスミンボルドー、銅シン水剤）が登録されており高い防除効果を示しますが、現在の使用基準では、1作期1回しか使えません。そこで、無機銅剤や新たに本病への適用が期待される薬剤の効果向上を農薬メーカーの協力を得ながら行ってきました。

(1) 新規剤「スターナ水和剤」の適用拡大に向けた取り組み

イネもみ枯細菌病などの細菌病に対して効果の高い「スターナ水和剤」をチャ赤焼病に対して使用した結果、非常に高い効果のあることが分かりました。結果を表1に示します。3年間の試験のいずれにおいても、対照の無機銅剤よりも20%程度防除率が高いことが分かります。これは、カスガマイシンを含む剤と同程度の防除効果になります。さらに、カスガマイシンとは全く異なる系統の剤ですので、1作期に使える効果の高い剤がカスガマイシンを含む剤と本剤の2剤になります。現在、チャ赤焼病への適用拡大を申請中で、近年中に認可される予定です。

表1 チャ赤焼病に対する「スターナ水和剤」の防除効果

薬剤名	倍率(倍)	試験年度	人工接種	発病程度	防除率(%)	対照剤の防除率	対照剤との防除率差異	薬害
スターナ水和剤	1,000倍	22	有	多	53.2	36.2	+17.0	—
		23	無	少	76.3	56.1	+20.2	—
		24	無	多	43.2	20.6	+22.6	—

*対照剤：試験法で定められた「クプラヒットホレ（塩基性塩化銅 73.5%：銅として44%）」500倍

(2) 防除効果の高い無機銅剤の登録に向けた取り組み

無機銅剤では、平成25年度から登録試験を行ってきた新規の無機銅剤の効果が高いことがわかりました。現在も、登録に必要な試験データを収集中のため、本病に対する登録申請までにはしばらく時間がかかります。なお、本病に先行して野菜類に対しては平成28年中に市販が開始（商品名：「クプロシールド」）され、使用可能となる見込みです。

防除試験のデータを表2に示します。抗生物質剤のカスミンボルドーと既存の無機銅剤の中間の防除率が得られていることが分かります。繰り返しの試験でも、既存の無機銅剤より安定して高い効果が得られていますが、特に既存の無機銅剤より銅の含有量が高い訳ではありません。そこで付着性を調べたところ、剤の成分粒子が既存の無機銅剤よりも遙かに細かいことが分かりました（写真6）。傷口など入り組んだ構造をしている箇所に対し、既存剤よりも多くの成分粒子が集積しており、そのため高い効果が得られると考えています。

表2 チャ赤焼病に対する新規無機銅剤（SB-3711、商品名「クプロシールド」）の防除効果

供試薬剤	希釈倍数	散布後病葉数/m ²				平均	防除率(%)	薬害
		I	II	III				
SB-3711塩基性硫酸銅	1,000倍	36	104	60	66.7	77.3	—	
フジドーLフロアブル(対照)	500倍	132	92	108	110.7	62.3	—	
カスミンボルドー(抗生物質)	1,000倍	4	76	24	34.7	88.2	—	
無処理		224	380	276	293.3			

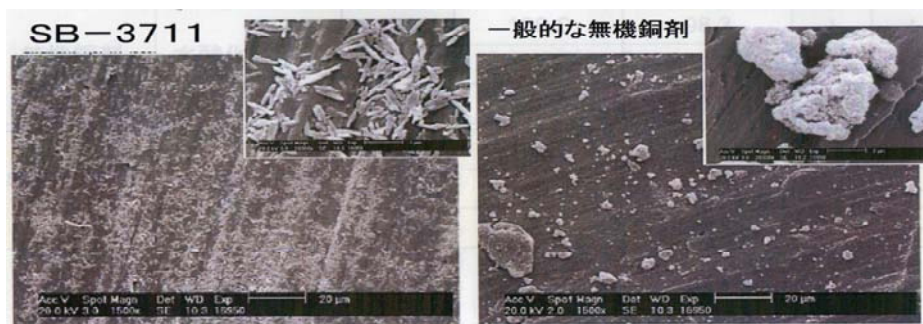


写真6 SB-3711（「クプロシールド」）と既存無機銅剤の形状・付着性の差異（ニューファーム株式会社より提供）

また、クプロシールド以外にも、展着剤の加用により、無機銅剤の防除効果が向上した試験例もありました（データ略）。

（３）マシン油による発病助長を軽減するための取り組み

最後に、マシン油剤との関係についてです。理由は諸説有り、まだ最終結論は出ていませんが、チャトゲコナジラミ防除に有効なマシン油剤は赤焼病の発生を助長します。これに対し、農研機構（枕崎）の吉田克志氏が、マシン油剤散布の1週間～5日前までに銅剤を散布しておけば、助長を抑制出来ることを報告しています²⁾。そこで茶研センターでは、更に10日間以上に散布しても同じような効果があるのか調査しました。無機銅剤の残留期間は長くても1か月ですので、マシン油散布の1，2，3週間前に銅剤を散布してみた結果が表3です。効果は徐々に下がるものの、3週間前の散布でも、十分と言える効果のあることが分かりました。ただし、これは少発生条件下での試験でしたので、今後、中～多発生の条件下で再度試験する予定です。

表3 銅剤とマシン油の散布間隔が赤焼病の発生に及ぼす影響

銅剤の散布間隔	銅剤散布日	マシン油散布日	病葉数（枚）／㎡	防除価
マシン油散布3週間前	2 / 13	3 / 6	7.0	80.7
マシン油散布2週間前	2 / 20	3 / 6	6.0	83.5
マシン油散布1週間前	2 / 27	3 / 6	5.7	84.3
(対照) 銅剤無散布			36.3	

おわりに

赤焼病に関する研究課題は2016年3月で研究期間を終了しましたが、PCR法・DIBA法の改良をはじめとして、まだまだ解決しなくてはならない問題が沢山あります。特に最適な防除タイミングの把握は今後是非とも解決しなくてはならない問題であり、2016年度以降も取り組みを実施して行く予定です。

カンキツかいよう病を代表例として、永年性作物の細菌病は、草本性作物の糸状菌（カビ）病よりも遙かに発生予測や防除が難しいことが昔から知られています。しかし、これからも高品質の静岡茶を生産し続けるためには、効果的なチャ赤焼病防除技術を確立していくことは必須の要件であると考えます。今後も、チャ赤焼病に対する新しい防除技術の実用化を目指して鋭意努力していく所存ですので、関係者の御協力をお願いする次第です。

引用文献

- 1) 江塚昭典・安藤康雄，1994年．チャの病害．日本植物防疫協会，東京，pp70-83.
- 2) 吉田克志，2015年．冬期のマシン油乳剤散布によるチャ赤焼病の発病助長とその対策．植物防疫，第69巻第10号，pp671-676.

農林技術研究所茶業研究センター生産環境科 上席研究員 外側（とがわ）正之

*写真1については、カラー版を技術パンフレットとして、茶研センターで配布（無料）していますので、是非ご活用下さい。

発行年月：平成29年3月
編集発行：静岡県経済産業部産業革新局研究開発課

〒420-8601
静岡市葵区追手町9番6号
TEL 054-221-3643

この情報は下記のホームページからご覧になれます。
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

