

- [成果情報名] **メッシュ農業気象でチャの摘採期を予測する茶園管理支援ソフト**
- [要 約] 共同茶工場で利用されているソフトにメッシュ農業気象で、基準地域メッシュ毎（一番茶）、または茶園毎（二、三番茶）に摘採期予測と結果を地図表示する機能を組み込んだ茶園管理支援ソフトを開発した。
- [キーワード] 茶園管理、摘採期、メッシュ農業気象、予測
- [担当] 静岡農林技研・茶業研セ・栽培育種科
- [連絡先] 電話 0548-27-2880、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp
- [区分] 茶業
- [分類] 技術・参考
-

[背景・ねらい]

近年の共同茶工場では、トレーサビリティに対応するため、生産者が茶工場に持ち込む摘採生葉の記録と茶園管理歴の記録をリンクさせるソフトウェアが広く利用されている。これらの機能に加えて、1 km 四方の基準地域メッシュを単位としたメッシュ農業気象でメッシュ毎、茶園毎に摘採期予測を行い、生産者の計画的な作業を促す茶園管理支援ソフトを開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 静岡県の全茶産地他で適応させるため、利用する AMeDAS として、井川、御殿場、富士、三島、佐久間、川根本町、清水、網代、静岡、天竜、浜松、菊川牧之原、磐田、御前崎、山梨県南部、愛知県新城を選定した。インターネットで気象庁 Website より CSV ファイルをダウンロードしてから、基準地域メッシュ毎の平均気温を予測する方式とした（図1）。
- 2 摘採期の予測式は、堀江・中川（1990）による発育指数と発育速度の概念に従った。秋整枝日の発育指数を0、一番茶摘採期を100、二番茶摘採期を300、三番茶摘採期を475とした。1日当たりの増加量を表す発育速度は、日平均気温と日長時間を説明変数とした2次元のロジスティック曲線の積で示される（式は非公開）。
- 3 予測式の起算は、一番茶摘採期予測では前年10月10日とし、1 km 四方の基準地域メッシュ毎に適期が算出される。一方、二番茶摘採期と三番茶摘採期は、共同茶工場前で前茶期に共同茶工場で生葉を受け入れた期日が起算になり、摘採期は茶園毎に算出される（図2）。
- 4 ソフトにGIS機能を付加し、地図上で茶園の分布や情報を表すことができ、マウス操作により移動や拡大縮小表示が可能である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ソフトの開発はカワサキ機工株式会社によるが、具体的な販売計画は未定である。
- 2 予測式は、今後、パラメータを修正していく予定なので、現時点では非公開である。
- 3 一番茶新芽の生育は、茶園の立地条件による微気象の影響を受けるので、高精度な予測は困難である（図表省略）。実際の場合では、「○×市●▼地区の一番茶摘採期は、北部では平年（前年）より△日早い・遅い、南部では□日早い・遅い」という程度の精度にとどまる。

[具体的データ]

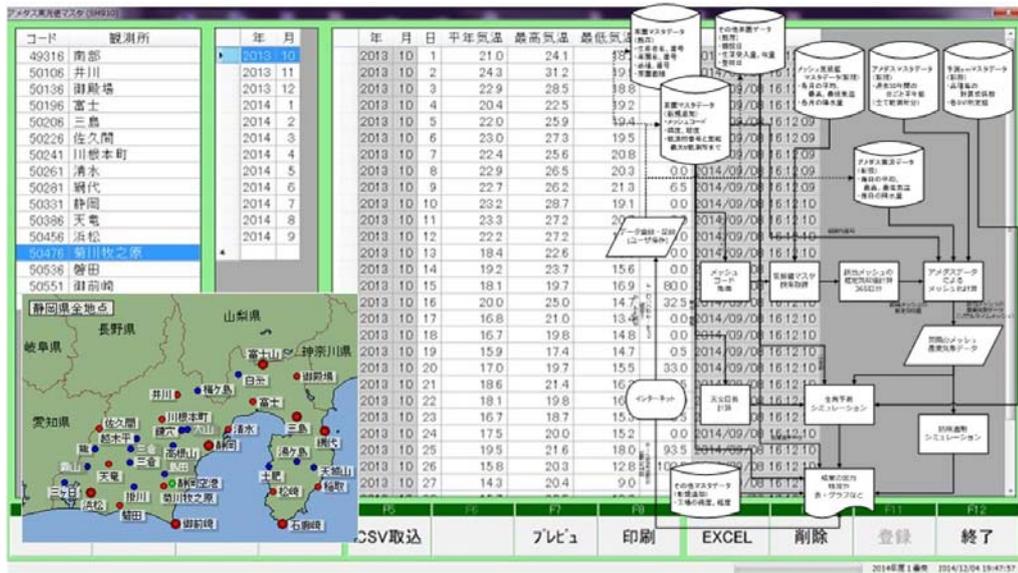


図 1 AMeDAS データ処理画面

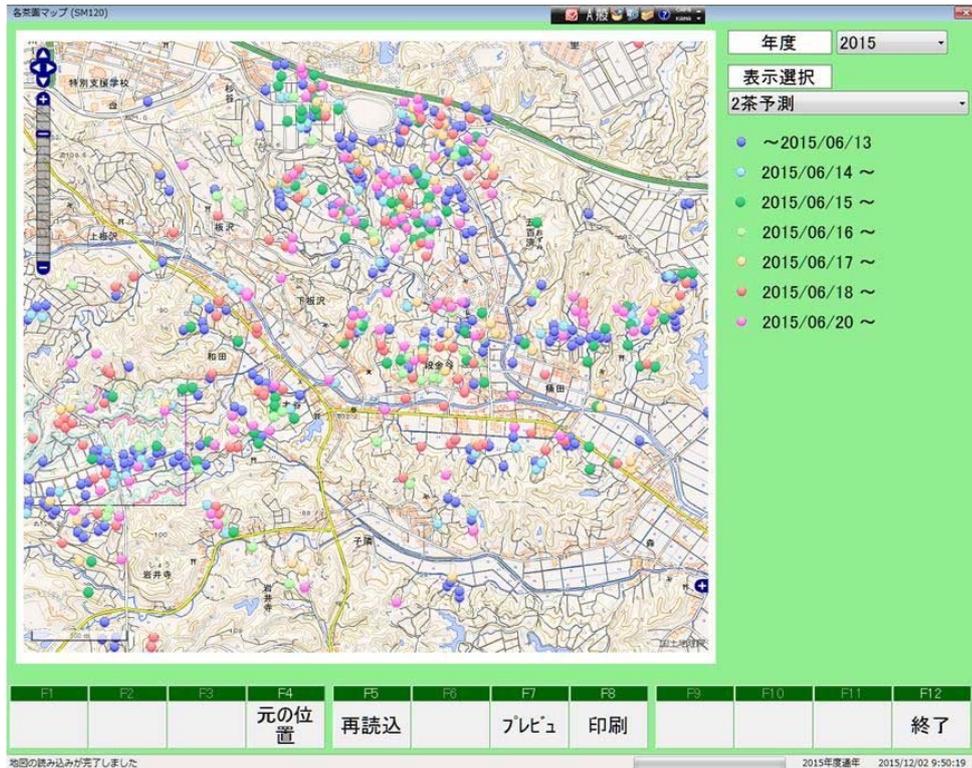


図 2 二番茶摘採期予測結果

[その他]

研究課題名：国内需要向け茶生産における高収益生産体系の実証研究

予算区分：国庫・革新プロ

研究期間：2014～2015年度

研究担当者：中野敬之

発表論文等：中野（2015）茶業研究報告，No.120（別），42.

[成果情報名] チャ赤焼病菌の抗血清反応を用いた検出の試み

[要 約] チャ赤焼病の迅速診断法を確立することを目的に、抗血清を用いた検出法の一つである DIBA 法を試みた結果、静岡県で分離された赤焼病菌とは例外無く反応する一方で、病斑から同時に分離された他の雑菌とは反応せず有効であった。

[キーワード] チャ赤焼病、抗血清、DIBA 法

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 0548-27-2885、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

病害の的確な防除のためには、まず診断を正確かつ迅速に行う必要がある。しかし、チャ赤焼病は、時期や品種によって多種多様な症状を示すほか、病原菌の分離・培養を行う場合にも、しばしば類似のコロニー性状を有する雑菌が同時に分離されることがあるため迅速な確定診断が難しい。そこで、将来的に現場で使える診断技術を確立することを目的に、呈色の変化により反応の有無が判別できる抗血清法の一つ（DIBA 法）を用いた検出法の開発に取り組んだ。

[成果の内容・特徴]

- 1 アルコール処理した菌株をウサギに計 6 回接種して作成した血清を用いた。反応させる場であるメンブレン（膜）は保存性の高い PVDF を使用し、二次抗体は一次抗体と特異的に反応し、かつ酵素が標識された抗体であるアルカリフォスファターゼ標識抗ウサギ IgG を使用した。現段階で最適と考えられる操作手順を示す（図 1）。
- 2 得られた抗血清はチャ赤焼病菌（病原菌：*Pseudomonas syringae* pv. *theae*）と反応し、菌濃度が高い場合は濃紺色を呈した。菌濃度が薄くなるに従い、この反応色も徐々に薄くなっていき、菌濃度と反応色の間に対応関係が見られた（図 2）。最終的に 10^5 cells/ml 程度の濃度（滴下量 $3 \mu\text{l}$ 当たり細菌数 100 個程度）までは確実に呈色が認められたが、それより $1/10$ 希釈された菌濃度の場合は、使用する菌株や保存状態によっては、明確な呈色が見られず、確実に陽性であると言えなかった。よって、検出限界は $10^5 \sim 10^4$ cells/ml の間にあると推察された。
- 3 抗血清は 10,000 倍希釈で使用するにより、蒸留水や水道水を用いた場合の非特異反応を弱くすることが出来た（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 遺伝子学的にチャ赤焼病菌に近縁なキウイフルーツかいよう病菌は陽性反応を示したことから、*Pseudomonas syringae* グループの中には、他にも陽性反応を示す病原細菌がいる可能性がある。この点を確認するとともに、更に抗血清の特異性を高めていくための改良が必要である。
- 2 最終目標値として、赤焼病と思われる病斑の水浸状部位を磨砕し、その磨砕液に試験紙を浸して呈色の変化を見ることで、現場で診断が可能となるような商品を開発する方向で技術開発を進めていく。

[具体的データ]

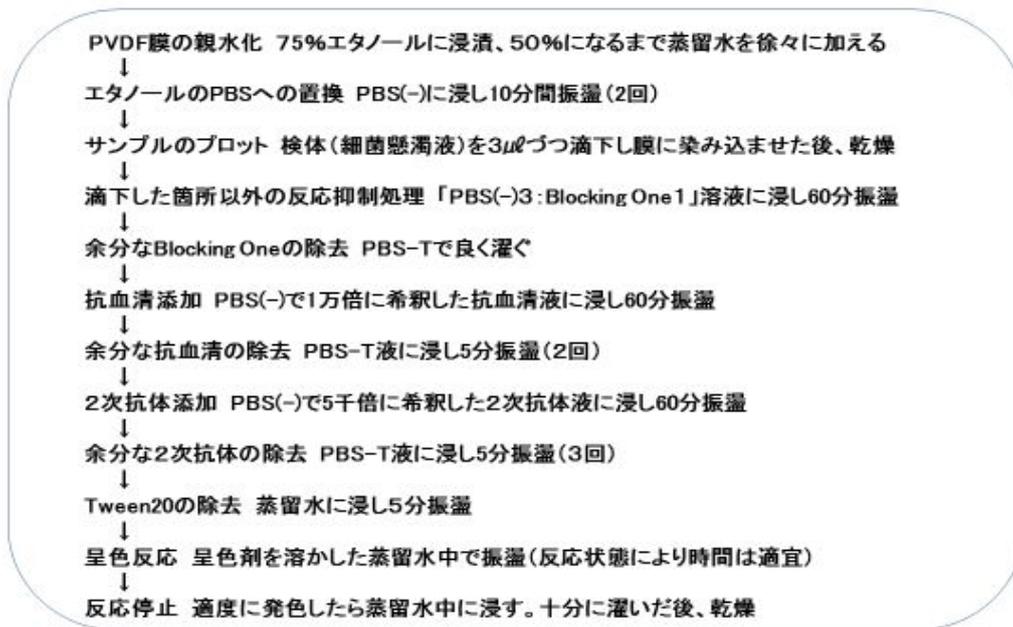
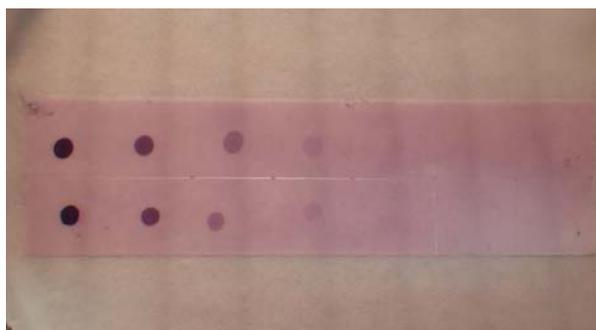


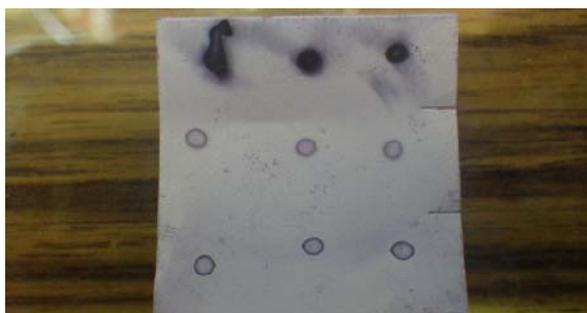
図1 DIBA法によるチャ赤焼病菌検出プロトコール



原液 2 3 4 5 6 7

*上下2段ともに同様サンプル(反復)
 左端: コロニー懸濁液原液
 (約 1.0×10^7 cells/1ml)
 左から2列目: 約 1.0×10^6 cells/1ml
 3 : 約 1.0×10^5 cells/1ml
 4 : 約 1.0×10^4 cells/1ml
 5 : 約 1.0×10^3 cells/1ml
 6 : 約 1.0×10^2 cells/1ml
 7 : 約 1.0×10 cells/1ml

図2 赤焼病菌濃度と血清反応による呈色程度との相関



*左中右ともに同様サンプル(反復)
 上段: 赤焼病菌コロニー懸濁液原液
 中段: 水道水
 (リング状に非特異反応)
 下段: 蒸留水
 (リング状に非特異反応)

図3 水道水・蒸留水を用いた場合の非特異反応

[その他]

研究課題名: チャ赤焼病の生態解明と防除法の開発
 予算区分: 国庫「食の安全・安心」交付金
 研究期間: 2013~2015年度
 研究担当者: 外側正之
 発表論文等:

[成果情報名] 「つゆひかり」幼木の立ち枯れ症状の1原因は「チャ苗根腐病」に起因する

[要 約] 静岡県のチャ普及奨励品種「つゆひかり」は、育苗中に立ち枯れ症状が多発することがある。この立ち枯れには、土壌伝染病である「チャ苗根腐病」が関与している。

[キーワード] つゆひかり、立ち枯れ症状、チャ苗根腐病、*Cylindrocladium canadense*

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[連絡先] 電話 0548-27-2885、電子メール ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

「つゆひかり」は静岡県におけるチャの普及奨励品種であるが、しばしば育苗中に立ち枯れ症状が多発するため、現場から原因究明と対策を求められている。種々の予備試験の結果から、土壌伝染病菌が関与している可能性が考えられたので、病原菌の分離・人工接種による症状再現を試みた。

[成果の内容・特徴]

- 1 土壌消毒処理を行った土壌で育苗することにより、立ち枯れ症状と、それに伴う根の腐敗が大幅に軽減され根量が増加する（図1）。しかし、センチウの密度は極めて低いこと、害虫による食害痕は認められないことから、病原菌の関与が考えられる。
- 2 根の腐敗部位から糸状菌および細菌の分離を試みたところ、多数の糸状菌・細菌が分離されたが、これらについて繰り返し人工接種試験を行った結果、安定して強い病原性を示したのは *Cylindrocladium* (シリンドロクラディウム) 属菌のみである。したがって、*Cylindrocladium* 属菌が立ち枯れ症状の原因菌であると考えられる。本属菌によるチャの病害は「チャ苗根腐病」と診断される。
- 3 Crous (2002)による形態的特徴を基準とした分類検索表により、より詳細な同定を行った結果、本菌は1)頂嚢が球形・亜球形・卵形、2)分生子柄の分岐は3回、3)大型分生子は2胞・直線状、4)巨大・小型分生子を形成しない、5)菌核および厚膜胞子を容易に形成する等の特徴から、*Cy. canadense* と同定される（図2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 土壌伝染病菌は同じ農作物を連作することにより、土壌中の菌密度が増加していく。したがって、立ち枯れ症状が多発した圃場では、土壌消毒を行ってから次の育苗を行うことが望ましい。「チャ苗根腐病」に対しては、土壌消毒剤であるディ・トラペック油剤が農薬登録されている。また新しい土壌を用いる場合も、病原菌が含まれている可能性があるため、山土が含まれているような土壌は育苗に用いないようにする。
- 2 立ち枯れ症状を示しても、根の腐敗が見られなかったり、*Cylindrocladium* 属菌が分離されないこともある。したがって、立ち枯れ症状の原因は、苗根腐病が全てではないことに留意し、過乾燥や過湿にならないよう適切な育苗管理に努める。
- 3 本菌は、これまでにカナダ、北アメリカ、ブラジルで永年性作物の根を腐敗させる菌として報告されている。

[具体的データ]

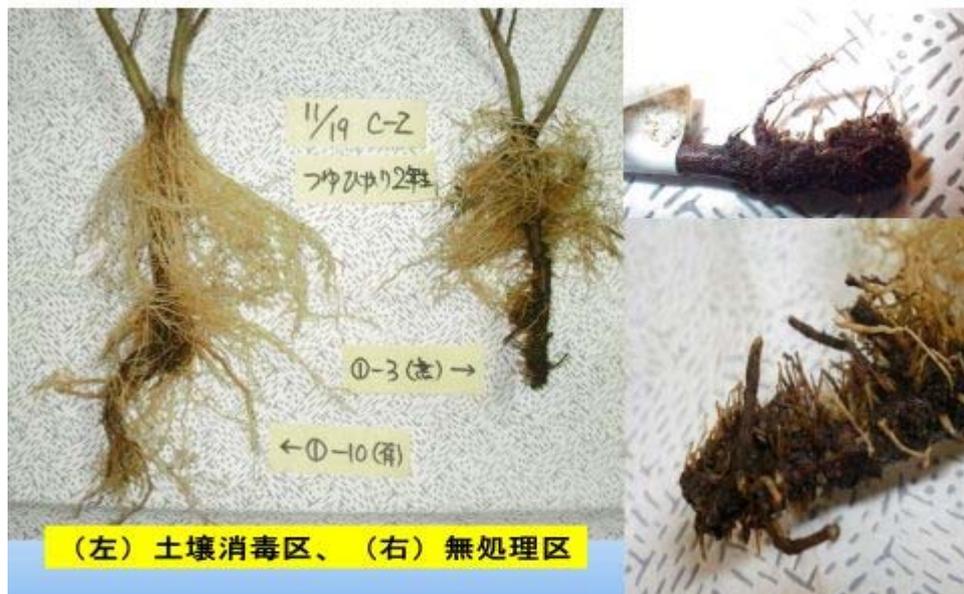


図1 立ち枯れ症状を起こした「つゆひかり」の根部症状
左、土壌消毒区と無処理区の根の比較
右、根の腐敗症状

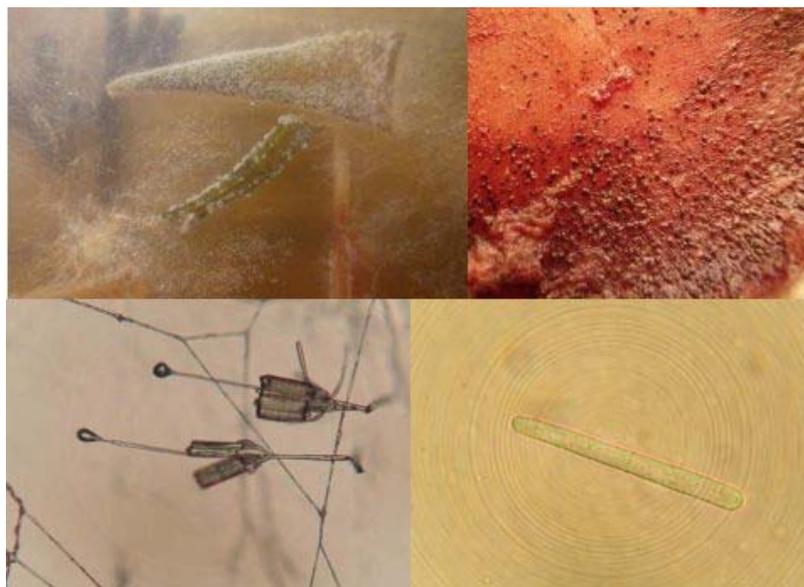


図2 *Cy. canadense* の培養性状（上）と顕微鏡観察での形態（下）

[その他]

研究課題名：規模拡大を目的とした茶品種組合せ技術の確立

「つゆひかり」の特性を活かした栽培及び製造法の確立

予算区分：県単

研究期間：2009～2011年度

研究担当者：外側正之、鈴木康孝（現、志太榛原農林事務所）

発表論文等：外側(2015)日植病報 Vol. 80(3) : p212.