# チャにおける炭疽病・輪斑病複合抵抗性品種 'さえあかり'を基幹とした病害防除

(独)農研機構野菜茶業研究所 **吉田 克志・山田 憲吾・園田 亮 一** 

# はじめに

我が国におけるチャ(Camellia sinensis (L.) O. Kuntze)の主要品種 'やぶきた'は日本の茶園の約77%で栽培されている。'やぶきた'は、20世紀初頭に在来種の実生茶園から,民間育種家の杉山彦三郎により選抜された。その後,静岡県における栽培試験で優秀性が認められ、1937年に静岡県が奨励する品種の一つに選ばれ、1953年には茶農林6号に登録された。'やぶきた'は同時期の品種に比較して,製茶品質、釜炒り茶などの幅広い茶種(著しくは紅茶)への適応性や,地域適応性等の栽培特性が圧倒的に優れていた。'やぶきた'の栽培面積は在来種実生茶園から栄養系品種茶園への転換が始まった1970年代から急速に広まり,主要品種になっていった。しかしながら,'やぶきた'単一栽培の弊害として,炭疽病をはじめとする病虫害の多発,香味の画一化,摘採期の集中化等の多くの問題が生じた。

チャ炭疽病(病原菌:Discula theae-sinensis(I. Miyake)Moriwaki & Toy. Sato)は,我が国におけるチャの最重要病害である。本病害は 1907 年に東京付近で発見されたことから(Miyake, 1907),古くから日本の茶園で発生していたと考えられる。炭疽病が主要病害として認識されるようになったのは,炭疽病に罹病性の'やぶきた'の栽培面積が拡大した 1970 年代からであり,現在も基幹防除が必要とされる。本稿ではチャ炭疽病の特徴・発生生態を紹介するとともに,独立行政法人農研機構野菜茶業研究所枕崎茶業研究拠点で育成された,炭疽病と輪斑病(病原菌:Pestalotiopsis longiseta(Spegazzini)Dai & Kobayashi)に抵抗性の新品種'さえあかり'の育成過程とこれを利用したチャ病害の耕種的防除について紹介する。

# I チャ炭疽病の特徴と発生生態

チャ炭疽病菌は不完全菌の一種である。チャ葉表皮下

Utilization of Novel Disease Resistant Green Tea Cultivar 'Saeakari' for Cultural Control of Anthracnose. By Katsuyuki Yoshida, Kengo Yamada and Ryoichi Sonoda

(キーワード:チャ, さえあかり, 炭疽病, 輪斑病, 複合病害抵抗性品種)

に黒色,直径  $120\sim150\,\mu\text{m}$  の分生子層を生じ,分生子形成細胞はアンプル形,剛毛や菌核を形成しない。分生子は  $3.5\sim6.0\times1.2\sim2.5\,\mu\text{m}$ ,単胞,楕円形で両端がやや尖り,無色~淡緑色で内部に通常 2 個の油滴を有している(図-1)。

チャ炭疽病菌は長らく Colletotrichum 属に分類され、Colletotrichum theae-sinensis (Miyake) Yamamoto の学名が与えられていたが、分生子の大きさが同属菌に比較して非常に小さく、分類の妥当性に疑問が持たれていた。 Moriwaki and Sato (2009) は、形態および分子系統解析に基づいて、本菌を Discula 属に転属し、Discula theae-sinensis とした。

チャ炭疽病の発生時期は $5 \sim 10$  月であり、暖地では一番茶における発生も認められる。分生子の発芽と感染は、環境条件に大きく影響を受け、分生子は水中で発芽し、その最適温度は $26 \sim 28$ である。感染の成立には、気温22 で以上で10 時間以上の濡れ時間が必要であり、濡れ時間が長いほど発病が多くなる。このため、炭疽病の発生は降雨の有無に大きく左右され、チャの新芽生育期に降雨がなければ、ほとんど発生しない。特に発生が多いのは、降雨の多い $6 \sim 7$  月と $9 \sim 10$  月であり、それぞれ二番茶期と秋芽生育期にあたる。

チャ炭疽病菌の伝染源は、樹上に残った罹病葉であ

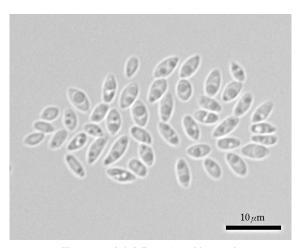


図-1 チャ炭疽病菌の分生子(山田原図)

り、降雨時に病斑上の分生子層で分生子が作られ、これ が雨滴とともに周囲に飛散して伝染する。本菌はチャ新 葉裏面の毛茸から感染するため, 感染は新芽生育期に限 られ (安藤, 1985), それ以外の時期には自然感染は起 こらない。毛茸に付着した分生子は発芽し, 毛茸中を菌 糸が伸長し (図-2), その後に毛茸基部から葉肉に侵入 し、毛茸を中心とした小病斑を形成する。小病斑の大き さは直径  $0.2 \sim 0.5$  mm 程度で、中心部は淡褐色、周辺 部はやや隆起し、濃緑色の水浸状になる。その後、小病 斑の拡大は起こらないが、 菌糸が付近の葉脈に達する と、葉脈の師管内部を通って急速に伸長する。感染した 葉脈はえ死して水浸状あるいは褐色となり、網目状の病 徴を示す。やがて周囲の葉肉組織が退色, え死に至り, 茶褐色の大型のえ死病斑が形成される (口絵写真)。そ の後, え死病斑上に黒色, 直径 120 ~ 150 µm の分生子 層が多数形成され,次茶期の伝染源になる。分生子の付 着から小病斑の形成までは10日前後、大型のえ死病斑 形成までは 15~30 日必要である (安藤, 1985)。本病 は感染時の茶期の収量には影響しないが、罹病葉が落葉 した後に、その葉腋から生育する新芽の生育は健全葉に 比較して劣るため, 次期以降の収量に悪影響を及ぼす, 累積型の被害をもたらす特徴を持つ。特に, 秋季の発病 が著しい場合,翌年の伝染源になるだけではなく,葉層 の充実を損ない、翌年の一番茶の収量減と品質低下につ ながる (野中、1983)。

チャ炭疽病の防除は保護殺菌剤として TPN 剤や銅剤が用いられ、感染前の萌芽期直前から一葉期までの間に散布する必要がある。一方、治療薬としては DMI 剤が用いられており、感染後 7~10 日以内に散布すると、

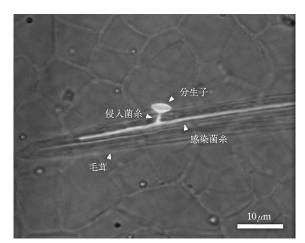


図-2 毛茸上で発芽・侵入するチャ炭疽病菌分生子(山 田原図)

防除効果が非常に高いが、耐性菌発生の可能性が高く、 年1回の使用に制限する必要がある。さらに、ベンズイ ミダゾール系薬剤は、使用開始当初は防除効果が高かっ たが、多くの地域で耐性菌発生が確認されたことから (鬼木ら、1985)、現在では使用は控えられている。また、 耕種的な防除法として、一番茶もしくは二番茶摘採後に 整せん枝を行って、伝染源となる前茶期の罹病葉を除去 すると、次茶期での発生を抑制できるが、これは整せん 枝の実施時期や茶樹の生育状態に配慮して実施しないと 翌年の一番茶の収量が低下する。

# II チャの炭疽病抵抗性

チャにはアッサム変種 (var. assamica) と中国変種 (var. sinensis) の二つの変種があり、海外から導入され たアッサム変種および中国変種の遺伝資源のほとんどが 炭疽病抵抗性「強」なのに対し、昔から日本に自生して いた日本在来の中国変種の炭疽病抵抗性は変異が大きい ことが明らかにされている(武田, 2002)。炭疽病抵抗 性の遺伝について、鳥屋尾ら(1976)は、単純なメンデ ル遺伝ではなく、複数の遺伝子座が関与し、その遺伝力 が高いことを明らかにした。また、池田・安間(2004) は炭疽病抵抗性の異なる5品種の正逆総当たり交雑の後 代を用いたダイアレル分析により、チャの炭疽病抵抗性 は量的形質で、ほとんど相加効果により決まり、遺伝率 は高いことを明らかにした。一方, 簡易な炭疽病抵抗性 検定法として、Yoshida and Takeda (2006) は切り離し 葉を用いた付傷接種検定法を開発し, チャ品種・系統 500種の抵抗性を明らかにし、そのデータを基に耐病性 育種素材が選抜されている。

山田ら(2009)は従来観察が困難であった茶葉組織中の病原糸状菌を、フルオレセイン標識レクチンで染色して蛍光観察する手法を開発し(図-2)、茶葉中の炭疽病菌の生育と宿主の抵抗反応の同時観察を可能とした。その技術を応用して、山田・園田(2005)は、炭疽病抵抗性の晩生品種'みなみさやか'と罹病性品種'やぶきた'にチャ炭疽病菌を付傷接種して、炭疽病菌の伸長と抵抗反応の組織化学的比較観察を行い、'みなみさやか'では感染部位へのカロースの蓄積量が'やぶきた'に比べて早く、かつ多く蓄積することを明らかにした。現在、炭疽病抵抗性の組織化学的な知見が蓄積されつつある。

## Ⅲ 'さえあかり'の育成経過とその特徴

#### 1 'さえあかり'の育成経過

野菜茶業研究所は前身の国立茶業試験場時代の1934年から、緑茶用品種の交配育種を始めており、中生品種の

'やぶきた'とは早晩性が異なる品種や、耐病性が'やぶきた'より優れる品種の育成を行ってきた。しかしながら、従来の耐病性品種は栽培特性や製茶品質が'やぶきた'より低く評価されることが多く、広く普及することはなかった。

'さえあかり'は野菜茶業研究所枕崎茶業研究拠点にお いて育成された品種である。炭疽病中度抵抗性(池田・ 安間, 2004) で, 輪斑病強度抵抗性 (武田, 2002) の樹 勢が強い 'Z1' を種子親、炭疽病中度抵抗性 (Yoshida and Takeda, 2006) で製茶品質が優れる 'さえみどり' を花粉 親として、1989年に交配した F1 実生群の中から 1997年に個体選抜された。その後、1998年から「枕系 46-11」として、栄養系比較試験第46群に供試され、栽 培・加工特性に優れたことから、2002年に系統適応性 検定試験第9群に「枕崎30号|として供試され、全国 14 府県の公的茶業研究機関において、系統適応性検定 試験(以下,系適試験)および特性検定試験(もち病抵 抗性, 裂傷型凍害抵抗性) が行われた。その結果, 品種 としての能力を有することが認められたため、2010年 4月8日に 'さえあかり' と命名して、品種登録出願(出 願番号:第24796号)を行い,2010年7月21日に品種 登録出願が受理,公表された(口絵写真,図-3)。'さえ あかり'の名前は花粉親の高品質品種'さえみどり'の特 徴を引き継いだ、明るい色沢、水色を表すとともに、夏 の明るい陽射しの下でも'さえみどり'に優る製茶品質と

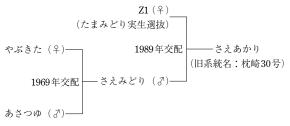


図-3 'さえあかり'の育成系統図

なる品種特性も同時に表している。

## 2 'さえあかり'の病害抵抗性

'さえあかり'の最大の特徴は、チャの主要病害である 炭疽病と輪斑病に対する複合病害抵抗性である。'さえ あかり'の交雑親はいずれも炭疽病に対する圃場抵抗性 は中度抵抗性であったが、付傷接種検定による炭疽病抵 抗性は「やや強」と判定された(表-1;根角ら、2010)。 一方、圃場における炭疽病の自然発生程度は、炭疽病極 弱の'さやまかおり'に隣接して植栽した場合でも極めて 少なく、抵抗性は「強」と判定された(表-1、口絵写 真)。これは両親の持つ炭疽病抵抗性の相加効果による と考えられる。

(さえあかり)の付傷接種検定による輪斑病抵抗性は「強」と判定された(表-1)。花粉親の'さえみどり'は輪斑病罹病性であるが,種子親の'Z1'は輪斑病抵抗性遺伝子 Pl1 を持っており(武田,2002),これが'さえあかり'に遺伝したため,輪斑病抵抗性になったと考えられる。特性検定試験によるもち病抵抗性判定結果は'やぶきた'と同等の「やや弱」であった(表-1)。もち病の発生は山間地に限られており問題となることは少ないが,常発地域での栽培には注意を要する。

## 3 'さえあかり'の栽培特性と製茶品質

'さえあかり'の一番茶の萌芽期と摘採期は'さえみどり'と'やぶきた'の間に入るやや早生であり、樹姿はやや開張型で、樹勢が強い(表-2、根角ら、2010)。'さえあかり'の生葉収量は全ての茶期で'やぶきた'や'さえみどり'より多く、一番茶の製茶品質は'さえみどり'と同等で、'やぶきた'より優れていた。製茶品質の特徴は、外観は細よれ、色沢は鮮緑であり、'さえみどり'様の品種香とうま味を持つが、香気については人により評価が分かれる場合がある。夏茶である二番茶と三番茶の製茶品質は'やぶきた'や'さえみどり'より優れており(表-2)、系適試験でも二番茶の品質・収量が'やぶきた'より優れていることが確認された。

'さえあかり'の耐寒性は、赤枯れ抵抗性に関しては

品種名	炭疽病接種試験		輪斑病接種試験		品種名	炭疽病自然発病	(秋芽停止期)	- 品種名	 もち病
	病斑 (mm)	判定	病斑 (mm)	判定	吅俚石	発病葉数/m²	判定	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	抵抗性
さえあかり	5.1	やや強	3.3	強	さえあかり	1.0	強	さえあかり	やや弱
さえみどり	6.0	中	6.5	弱	さえみどり	8.5	やや強	くらさわ	弱
やぶきた	18.4	弱	7.1	弱	さやまかおり	353.7	極弱	やぶきた	やや弱

表-1 'さえあかり'の病害抵抗性(育成地および特性検定場所)

- 1) 接種試験は付傷接種による室内検定法で調査した.
- 2) 炭疽病自然発病調査区は 'さえあかり' と 'さやまかおり' が隣接して植栽されており, 数値は3年間の平均値を示す.
- 3) もち病抵抗性は特性検定場所 (静岡県, 2002~07年) の試験結果より判定した.

品種名	早晚性	樹姿	樹勢	一番茶		生葉収量(kg/10 a)			製茶品質(40 点満点)			耐寒性	
				萌芽期	摘採期	一番茶	二番茶	三番茶	一番茶	二番茶	三番茶	赤枯れ 抵抗性	裂傷型凍 害抵抗性
さえあかり	やや早生	やや開張	強	3/17	4/14	384	406	339	29.3	27.7	28.0	中	中
さえみどり	早生	中間	やや弱	3/12	4/10	226	256	197	29.8	24.8	26.7	やや弱	_
やぶきた	中生	やや直立	やや弱	3/22	4/18	252	176	148	25.7	21.5	21.0	やや強	中

表-2 'さえあかり'の栽培特性と製茶品質 (育成地および特性検定場所)

- 1) 数値は2006~09年の平均値を示す。
- 2) 製茶品質は各茶期ごとに審査し、点数は色沢、香気、水色、滋味の各項目 10 点満点の合計値である.
- 3) 赤枯れ抵抗性は1月中旬に切り枝を-10 $\mathbb{C}$ と-14 $\mathbb{C}$ で2時間処理し,2日後に目視で判定した.
- 4) 裂傷型凍害抵抗性は特性検定場所(鹿児島県、2002~06年)における総合判定結果を示す。

'やぶきた'よりやや劣り,'さえみどり'よりやや強い (表-2)。裂傷型凍害抵抗性に関しては'やぶきた'と同程度で「中」と判定された。耐寒性検定と系適試験の結果から,'さえあかり'は静岡県以南の温暖地から暖地における栽培に適していると判断された。

# Ⅳ 'さえあかり'の導入効果

"さえあかり"は炭疽病と輪斑病に抵抗性であり、罹病性の"やぶきた"と異なり、圃場での薬剤防除の必要はなく、殺菌剤費用と散布の労力を削減することが可能である。また、"さえあかり"の新芽生育期に降雨が多く、炭疽病の発生が認められる場合も、"さえあかり"は"やぶきた"より生育力が旺盛なことから、摘採面より深く整枝して、罹病葉を取り除く耕種的防除が容易に実施できる。

近年, 鹿児島県において, 輪斑病の基幹防除剤として 使用されてきた, ストロビルリン系殺菌剤に耐性の輪斑 病菌が発生し(富濱ら, 2009), 'やぶきた' などの罹病 性品種における輪斑病防除に重大な支障をきたしてい る。'やぶきた' に替えて輪斑病抵抗性の'さえあかり'を 栽培することにより, 輪斑病防除の必要はなくなること から、耐性菌問題も容易に解決できる。

1970 年代に定植された 'やぶきた' 園の一部において, 近年, 樹勢の低下が認められ, 収量減や品質の低下, 炭 疽病や輪斑病に加えて, 褐色円星病等の他の病害の発生 も多くなる現象が認められ, 改植の必要性が高くなって いる。また, 最近になって, 'やぶきた' を抜根した後に, 再度 'やぶきた' を定植した場合に, 活着率や初期生育が 不良で, 成園化が遅れる事例が認められている。病害対 策だけではなく, 改植のコスト面や, その後の栽培・製 茶を考えた場合でも, 'やぶきた' に替えて 'さえあかり' を導入することは,改植茶園で早期に収入を回復させる 点で,重要である。

#### おわりに

日本の茶業では長らく'やぶきた'一極集中の呪縛から 逃れられなかったが,今回,その状況を打破できる可能 性を持つ高品質・多収・耐病性のやや早生品種'さえあ かり'を育成した。現在,'さえあかり'の種苗供給は, 種苗業者への原種苗配布手続きが終わり,増殖が行われ ている段階であるが,2012 年春まで出荷予定の苗木は, 既に予約段階で完売の状態である。'さえあかり'の苗木 の増産体制の確立には,挿し木増殖というチャの特性 上,ある程度の時間が必要であり,苗木の入手を希望さ れる場合は,早めに改植計画を立てて,種苗業者に予約 注文していただきたい。最後に,'さえあかり'の育成に は,特性検定や系適試験を実施していただいた府県の公 的茶業研究機関に多大なご支援・ご協力を賜った。ここ に記して深甚の謝意を表す。

# 引 用 文 献

- 1) 安藤康雄 (1985): 茶 38:20~25.
- 2) 池田奈実子·安間 舜 (2004): 育種学研究 6:135~141.
- 3) Miyake, I. (1907): Bot. Mag. Tokyo 21:39 ~ 44.
- MORIWAKI, J. and T. SATO (2009): J. Gen. Plant Pathol. 75: 359 ~ 351
- 5)根角厚司ら(2010): 平成 21 年度野菜茶業研究成果情報 http://www.naro.affrc.go.jp/top/seika/2009/05vegetea/vegetea09-04.html
- 6) 野中寿之 (1983): 茶病害虫の防除, 改訂第 4 版, 静岡県茶業会議所, 静岡, p. 84  $\sim$  88.
- 7) 鬼木正臣ら(1985): 茶研報 61:7~11.
- 8) 武田善行(2002):野菜茶研研報 1:97~180.
- 9) 富濱 毅ら (2009): 九病虫研会報 55: 83 ~ 88.
- 10) 鳥屋尾忠之ら(1976): 茶技研 50:1~8.
- 11) 山田憲吾·園田亮一 (2005): 日植病報 71:204 (講要).
- 12) ――――ら(2009): 茶研報 107:71 ~ 79.
- 13) Yoshida, K and Y. Takeda (2006): JARQ 40: 379 ~ 386.