

一酸化二窒素の発生を抑制する茶園の土壌管理技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

近年、施肥場所であるうね間に刈り落とされた枝葉（以後、整せん枝残さ）が未分解のまま堆積した茶園が増加している。うね間に整せん枝残さが堆積した状況では、肥料として与えられた窒素の利用効率が低下するとともに、温室効果ガスの一つである一酸化二窒素（ N_2O ）が多く発生することが報告されている。

堆積した整せん枝残さを土壌と混和する技術と効率的な施肥技術を組み合わせることで、茶の収量・品質を維持し、茶園からの N_2O 発生量を削減させることが可能である。



効果

◎整せん枝残さが堆積したうね間で土壌混和をすることにより温室効果ガス発生量の削減が可能

茶園に堆積した整せん枝残さを適切に土壌と混和することにより、温室効果ガス発生量を約40%削減できる。土壌混和により増加する CO_2 発生量は、削減される N_2O 発生量（ CO_2 換算）と比べて少ない。

◎石灰窒素の施用による N_2O 発生量の削減と整せん枝残さの分解促進

二番茶摘採後の深刈り更新後に、石灰窒素を施用することで N_2O 発生量を約35%削減できる。また、石灰窒素の施用により、整せん枝残さの分解が促進される。

●土壌耕うん方法

爪の先を改良したクランクカルチ機とロータリ耕うんユニットを用いた耕うん作業時間は、一般的な深耕機を用いた場合の半分程度である。



爪の先を改良したカルチ



乗用ロータリ

導入の留意点

・土壌混和を行う頻度

整せん枝残さと土壌との混和は、少なくとも4～5年に一度か、整せん枝残さが10 cm以上堆積したら行う。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

滋賀県において、普及が進んでいる（「緩効性肥料の利用および深耕」が、環境保全型農業直接支払交付金の地域特認取組として支援の対象となっている）。

●適応地域

整せん枝残さの堆積が10cm以上認められる全国の茶園。

関連情報

- 茶の生産性の向上と環境への配慮を両立する
整せん枝残さ土壌還元技術マニュアル
（独）農研機構 野菜茶業研究所（平成27年）



耐病性茶品種「さえあかり」、「せいめい」による化学農薬削減

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

茶の栽培において、化学農薬使用量削減や有機栽培を行う場合、重要病害である炭疽病や輪斑病への対策が課題となっている。特に、新芽から侵入する炭疽病は、湿度が高い中山間地や梅雨、秋雨の時期にあたる二番茶や秋冬番茶に大きなダメージを与え、翌年の一番茶の品質や収量にも影響する。

そこで、これらの病害に複合抵抗性を有する品種「さえあかり」や「せいめい」を活用することで、化学合成殺菌剤を使用しない、あるいは大幅に削減することが可能となる。



有機栽培下で旺盛な生育の「せいめい」
撮影：2020年10月22日（2年生茶園）

坂元園（鹿児島県）
輸出用有機栽培茶園

効果

◎化学合成殺菌剤の無使用栽培が可能

全国に普及した一般的な品種「やぶきた」慣行栽培では、年間防除回数は約6回であるが、「さえあかり」や「せいめい」では化学合成農薬を無使用で栽培が可能となる。

◎高品質品種により品質向上

「さえあかり」、「せいめい」とともに「やぶきた」よりもアミノ酸が多く品質に優れ、特に被覆栽培適性が高いため、高級煎茶あるいは碾茶として活用できる。国によって異なる残留農薬基準に対応しやすく、輸出促進に貢献できる。

・耐病性品種の導入で、化学合成殺菌剤防除の省略可能



「やぶきた」



「さえあかり」

無農薬栽培における炭疽病の発生状況

導入の留意点

・赤焼病、もち病の発生に注意

有機資材として使える銅水和剤などを利用して防除が可能である。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

「さえあかり」は全国で86 ha、「せいめい」は鹿児島県を中心に約78 ha 普及している（2022）。

●適応地域

主要品種である「やぶきた」が栽培できる地域が適応地域である（関東以南）。

関連情報

- 海外需要が拡大する抹茶・粉末茶に適した新品種
「せいめい」栽培・加工技術標準作業手順書
| 農研機構 (naro.go.jp)

茶品種ハンドブック 第6版 | 農研機構 (naro.go.jp)



病害虫複合抵抗性の緑茶用中生新品種「かなえまる」

温室効果ガス

農薬

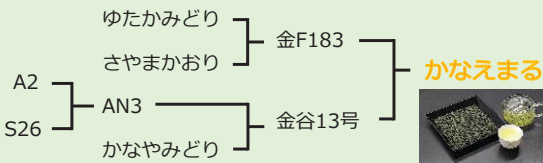
肥料

有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

「かなえまる」は2022年3月15日に品種登録された中生緑茶用新品種で、摘採時期は「やぶきた」と同時期である。クワシロカイガラムシ、炭疽病、輪斑病およびもち病に対し、抵抗性を有することから、化学農薬を低減できる。耐寒性が強いことから、冷涼地から中山間地を含む主要な茶産地で広く栽培が可能で、せん茶の他に、かぶせ茶や玉露への加工適性が高い。



かなえまる一番茶期の園相（2022年4月13日撮影）

導入の留意点

- ・挿し木苗は、定植初年度は生育がやや緩慢である
幼木期の栽培管理を適切に行う。
- ・赤焼病に弱いので、常発地域では防除が必要である

効果

◎減化学農薬栽培が可能

病害虫複合抵抗性を有しており、減化学農薬栽培が可能であることから「みどりの食料システム戦略」の推進に資するとともに、残留農薬リスクを低減する海外輸出向け栽培体系に導入可能で、輸出拡大にも貢献できる。

◎「やぶきた」の代替品種として有望

「やぶきた」と同時期に収穫でき、病害虫抵抗性に優れ、収量が多く、製茶品質も優れることから、「やぶきた」の代替品種として有望である。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●改良・普及の状況

2022年7月時点で苗の利用許諾を取っている業者数：6

関連情報

- ・茶品種ハンドブック第6版 ver.2
※苗利用許諾業者連絡先掲載



- ・農研機構果樹茶業研究部門 2020年成果情報



問い合わせ先：埼玉県茶業研究所
TEL:04-2936-1351 e-mail:f361351@pref.saitama.lg.jp

市販製品の利用

有機JASで利用できる除虫菊乳剤3によるチャドクガ防除技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

チャドクガは、チャの害虫であるとともに、ヒトに対する衛生害虫でもある。減農薬や無農薬栽培条件下ではチャドクガの多発生を招きやすく、その対策はこれまで十分に確立されていなかった。

除虫菊乳剤3（ピレトリン3%）は、除虫菊の花から抽出した天然のピレトリンを有効成分とし、共力剤であるピペロニルブトキシサイドを含まず、有機JAS栽培で使用可能である。

本剤は、大日本除虫菊株式会社の協力を得てチャドクガが追加登録となり（令和5年4月）、農業使用基準に従って散布することで、有機栽培条件下で簡単にチャドクガを防除することが可能になった。

効果

◎虫体散布で化学農薬とほぼ同等の効果で即効性

虫体に直接散布した場合は、即効性があり、既登録の化学農薬とほぼ同等の高い防除効果が期待できる（希釈倍率1000倍液の補正防除率ほぼ100%）。

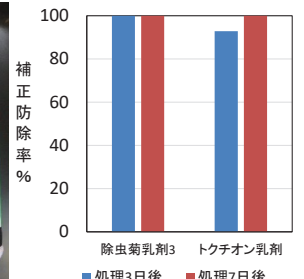
◎虫体に直接薬液がかかりにくい場合の防除効果

食毒・接触毒効果では、摘採面から茶株の内部や裾部に回避する個体がある。これらを生存虫とする補正防除率は約50%にとどまるが、ピレトリンの特性による散布部位からの回避を薬剤の効果とみなすと、補正防除率は約70%となる（希釈倍率1000倍液）。

●有機JASで利用できる除虫菊乳剤3の防除効果



チャドクガ中老齢幼虫（左）
有機JASで利用できる除虫菊乳剤3（右）



チャドクガ中老齢幼虫に対する虫体散布の防除効果（1000倍液散布）

導入の留意点

・葉裏に生息する幼若虫期は多めに散布

幼若虫は葉裏に生息し直接薬液がかかりにくいいため、400ℓ/10a相当量を、直接薬液を散布しやすい中老齢期は200ℓ/10a相当量を散布する。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯 500mL、梱入数20本、3720円/本
JA（農業協同組合）で購入可能
- 輸出対策のためのピレトリン残留の目安（当所調べ）
収穫10日前1回散布（1000倍液、200ℓ/10a相当量）
の製茶サンプル：不検出
（MRL（ppm）国内：3、EU：0.5、米国：不検出）

関連情報

- ・茶業研究報告、2021年、132（別）、p.32
- ・第67回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨集、2023年、p.85-86

茶園用病虫害クリーナーによる チャ炭疽病対策および異物除去作業の省力化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(労働生産性)

生産 品目：茶

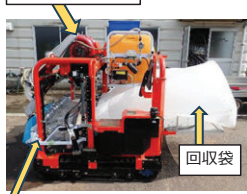
技術の概要

茶有機栽培において、化学合成農薬に頼らない病虫害防除が求められていることから、送風（物理的防除手段）により病葉や害虫を除去する「茶園用病虫害クリーナー」を開発した。乗用型摘採機の前方にノズルユニットを装着している。

樹冠中に溜まった病葉を除去して感染源を取り除くことで次期の炭疽病の発病を低減できる。これにより、化学合成農薬の使用量を低減できる。

また、摘採前に樹冠面の異物を省力的に除去できる。これにより、管理作業の省力化が可能となる。

大型送風機の搭載



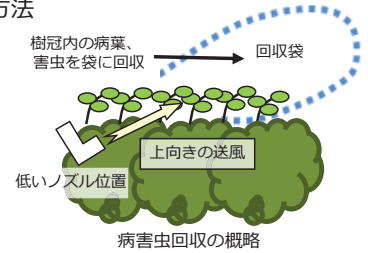
樹冠中から吹き上げる送風ノズル部分

茶園用病虫害クリーナー

●送風による病虫害の回収方法



樹冠中から吹き上げる送風ノズル部分



病虫害回収の概略

導入の留意点

・炭疽病対策は適期処理が重要

防除適期は萌芽前または萌芽期である。

・異物除去は各茶期萌芽前までに実施

・害虫の防除効果は限定的

チャ害虫については、他の防除法との併用が必要である。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯

ノズルユニットの商品名「茶園クリーナー」

価格75万5千円（税別・標準）（回収袋付）※要問合せ（メーカー指定機種へ取り付けの場合。2024年9月時点）

●改良・普及状況

共同研究機関である(株)寺田製作所から販売されている。

●適応地域 全国的茶産地

関連情報

① 茶樹用防除装置と茶樹用防除方法
(特開2023-056983)

② 静岡県農林技術研究所だより



効果

◎炭疽病の発病が低減

一番茶期の萌芽期と二番茶期の萌芽期にクリーナーで処理することにより、二番茶期の炭疽病の発病を低減することが可能であるため、総合防除の一助となる（無処理に比べて約5割減）。

◎樹冠面の異物除去作業を省力化

一番茶前の再整枝（化粧ならし）前に、樹冠面上に落ちた落葉等の異物を除去する際、手作業に比べて大幅な作業時間の削減が可能である（約9割減）。

二番茶後の剪枝による茶の炭疽病対策

温室効果ガス

農薬

肥料

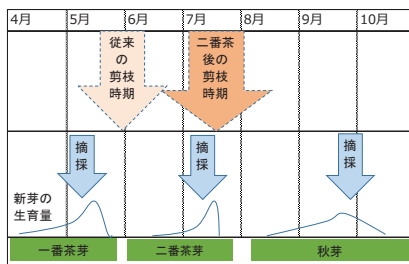
有機農業

生産 品目：茶

技術の概要

茶の輸出を考える場合、諸外国の残留農薬基準値以下にすることが必要であり、そのための化学農薬散布の代替技術が課題となっている。また、奈良県では秋期に炭疽病が多発することにより秋冬番茶の品質や樹勢低下による茶樹への影響が大きいため、化学農薬による防除が必須である。

そこで、従来から茶樹の更新を兼ねて一番茶後に行っていた剪枝を、二番茶後の7月末までに摘採残葉がなくなる程度に行うことにより、二番茶後の殺菌剤散布を行わなくても、秋芽への炭疽病の発生を抑えることが可能となる。加えて、翌年一番茶の収量・品質への影響はみられない。



秋芽での炭疽病発生状況

左：二番茶後剪枝なし、右：二番茶後剪枝あり

導入の留意点

・剪枝時期が遅いと翌年一番茶に影響

できれば7月末、遅くとも8月上旬までには実施する。

・他の病害が発生する場合には防除が必要

本技術で炭疽病は減少するが、他の病害対策には、銅水和剤などの防除が必要となる。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

奈良県内で研修会等を実施し普及推進中。

●適応地域

奈良県と一番茶、二番茶摘採時期が類似の地域。

関連情報

・剪枝を利用した茶の炭疽病防除について
(奈良県農業研究開発センターニュース (2021年))



効果

◎化学農薬散布回数の減少が可能

二番茶摘採後に摘採残葉がなくなる程度の剪枝をすることにより、化学農薬防除なしでも8月～9月の秋芽への炭疽病の発生を抑えることが可能となる。

中山間地域に対応した軽トラック 積載型自走式茶園管理機

問い合わせ先：佐賀県茶業試験場
TEL:0954-42-0066 e-mail:chagyoushiken@pref.saga.lg.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(労働生産性)

生産 品目：茶

技術の概要

中山間地域の茶園では、狭い農道が多く、現在普及している乗用型管理機の搬入は困難である。

そこで、こうした茶園への往来に使用されている軽トラックに積載が可能で、既存の可搬型茶園管理機を装着することで一人で安全に作業できる自走式茶園管理機を開発した。

本管理機の利用により、機械化が進んでいない中山間地域の茶園における省力化・軽労化が可能である。



●開発した自走式茶園管理機



従来の可搬型茶園管理機
(作業人員2～3人)



導入の留意点

・傾斜角度15°までの茶園で作業可能

中山間地域では傾斜の大きい茶園もあるが、安全性の確保のために傾斜角度15°以下の茶園で使用する。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯

本体価格223万円（既存の可搬型茶園管理機を装着可）

●普及の状況

共同研究機関であるフルタ電機（株）から販売されている。静岡県等8県で25台導入（2024年10月時点）

●適応地域

全国の茶産地

関連情報

最新農業技術・品種2016

「中山間地に対応した軽トラック積載型自走式茶園管理機」



効果

◎作業負荷が軽減

人力で運搬や作業を行う必要がある可搬型茶園管理機と比べて、心拍数や血圧の上昇が抑えられた。

◎作業時間及び労働費が30%削減

既存の可搬型茶園管理機と比べて、作業人員が2～3人から1人に減ることにより、延べ作業時間と労働費が削減できる。

◎機械化が進まなかった中山間地域の茶園における省力・軽労化

チャトゲコナジラミとクワシロカイガラムシの同時防除技術

問い合わせ先：熊本県農業研究センター企画調整部企画情報課
TEL:096-248-6422

公開

温室効果ガス

農薬

肥料

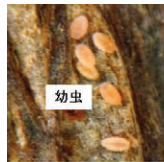
有機農業

生産 品目：茶

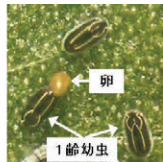
技術の概要

全国的に発生が広まった、新たな害虫であるチャトゲコナジラミについては、年間の防除回数やコストの増加を抑えるためにも、他の害虫との同時防除が必要である。

本種と防除時期が近く、かつ薬剤の散布位置も近接するクワシロカイガラムシを対象として、第1世代の防除時期（ふ化最盛期）に薬剤散布を行うと、チャトゲコナジラミの密度も晩秋期まで低い水準に抑制できるため、同時防除の効果は高い。



クワシロカイガラムシ
(茶株内の枝に寄生)



チャトゲコナジラミ
(茶株内の葉裏に寄生)

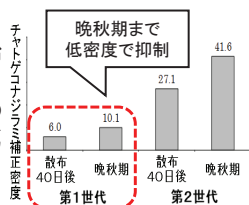
効果

◎チャトゲコナジラミは、クワシロカイガラムシとの同時防除が可能

クワシロカイガラムシ第1または第2世代のふ化最盛期に、チャトゲコナジラミの卵と若齢幼虫に効果のある薬剤を散布すると、チャトゲコナジラミも同時防除できる。

◎クワシロカイガラムシ第1世代への薬剤散布は同時防除の効果が高い

チャトゲコナジラミの卵及び若齢幼虫の構成比は、クワシロカイガラムシ第2世代よりも第1世代のふ化最盛期において高いため、第1世代に薬剤散布を行うことで、同時防除の効果が高くなる。



○クワシロカイガラムシ用噴口等の活用による効率的防除

乗用型防除機で薬剤散布を行う場合、茶樹の側面にも薬剤を散布できるクワシロカイガラムシまたはダニ類防除用の噴口を用いて薬剤散布を行うことで、茶株内の葉裏へ薬液が十分に付着し、チャトゲコナジラミを効率的に防除できる。



茶生産者の現地ほ場における同時防除試験

導入の留意点

- ・チャトゲコナジラミが多発した茶園で防除を行う場合は、中切り更新等の寄生部除去と組み合わせる
- ・薬剤散布にあたっては、フェンピロキシメート・ブプロフェジン水和剤など、クワシロカイガラムシとチャトゲコナジラミに適用があり、さらにチャトゲコナジラミの卵への効果が確認されている薬剤を選定する

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

複数の茶生産県において、本成果を踏まえた防除暦を策定

●適応地域

熊本県内の主要な茶産地及び気候が同様な九州の茶産地

関連情報

九州病害虫防除推進協議会茶樹連絡試験（2014年～2016年）において、九州北中部の冷涼地や温暖地で同様の効果が確認されている。

無人自動走行作業システムを用いた「ロボット茶摘採機」の開発

問い合わせ先：鹿児島県農業開発総合センター
TEL:099-245-1114（研究企画課）

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(労働生産性)

生産 品目：茶

技術の概要

方位センサで進行方向を定めて、各種センサで茶樹を検知し、茶うねに沿った走行と、自動で次の茶うねに移動して連続した摘採作業を可能とするロボット茶摘採機の無人作業システムを実現した。

また、リモコンによる遠隔操作や安全センサ等の設置により、作業の安全性が向上した。



効果

◎作業精度の安定

有人作業はオペレータの熟練度が作業精度に大きく影響するが、ロボット茶摘採機は熟練度に関係なく安定した作業精度で摘採できる。さらに、夜間や気象等の悪条件でも安定した作業ができる。

また、作業精度の向上によりアイドリング等が減少するため、温室効果ガス排出の削減が期待できる。

◎オペレータの作業環境の改善

有人作業に比べてオペレータが受ける騒音が約30dB軽減され、振動から解放されるなど、作業環境が改善される。

◎同時作業により作業時間の低減

1人のオペレータがロボット2台同時に操作することにより作業時間が約3割低減される。

導入の留意点

- ・「農業機械の自動走行に関する安全性確保策ガイドライン（農林水産省）」の遵守
- ・作業するオペレータは、本機の販売者が実施する使用者訓練を受講

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●改良・普及の状況

他の茶園管理機（中切機、施肥機など）についても、同技術を応用してロボット化を実現した。各事業を活用して現場での実証や遠隔監視の試験を行い、安全面などさらなる改良を図っている。

- 適応地域 乗用型茶園管理機が導入可能な茶生産地

関連情報

平成28年度普及に移す研究成果
（鹿児島県農業開発総合センター）



問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

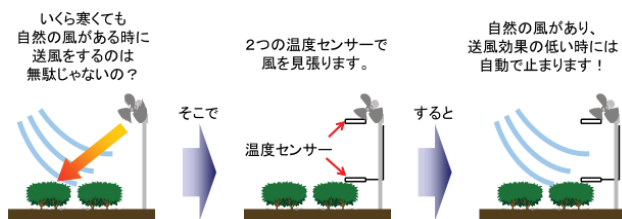
有機農業

気温差制御による防霜ファンの省エネ化技術

生産 品目：茶・果樹

技術の概要

防霜ファンは茶生産に甚大な経済被害をもたらす凍霜害の対策として広く普及している。強い自然風があると防霜ファンの送風による空気攪拌効果が小さく、送風の必要性が低い。本制御技術は、樹冠面付近と防霜ファン設置高との気温差から風の強さを推定し、送風効果が小さい時には稼働を抑制する。①樹冠面付近の気温が低い、②2つの温度センサの気温差が大きい時に防霜ファンが稼働（従来の制御は①のみで稼働）する。ただし気温が大きく下がった際には温度差に関わらず稼働することも可能。



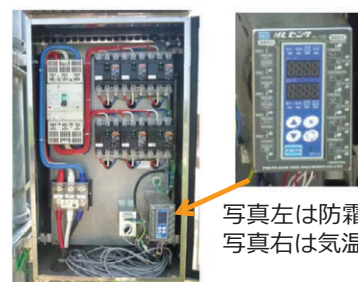
効果

◎ランニングコストの削減

静岡県での試験結果では、稼働条件を気温差設定値1.5～2.0℃以上、樹冠面の気温3.0℃以下とすることで、電気料金を削減できる。

◎二酸化炭素排出量の削減

消費電力の削減により二酸化炭素排出量が削減できる。これまでの試験では従来制御に比べ最大で6割削減された。



写真左は防霜ファン制御パネル内部全体。
写真右は気温差制御を行う機器。

導入の留意点

- ・温度条件設定は慎重に
地域や茶園環境により異なる可能性がある。
目安は①の樹冠面付近の気温は従来と同じ、②の気温差は1.5～2.0℃程度。
- ・凍霜害防止効果は従来と同様

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●市販の状況

- ・フルタ電機株式会社からHL-100として市販

●普及の状況

- ・全国の茶園、果樹園で導入

●適応地域

- ・凍霜害の発生地域

関連情報

茶における防霜ファンの気温差制御技術について（2014）

