

<様式（研究成果情報）>

[成果情報名] 「しずかおり」の被覆適性と香り緑茶適性

[要 約] 被覆処理により「しずかおり」の一番茶収量は減少する傾向にあるが、荒茶品質は向上し、特に香気、滋味、色沢の品質が優れる。香気発揚処理により「しずかおり」の一番茶及び二番茶荒茶品質は香気と滋味が向上する。

[キーワード] チャ、てん茶、被覆、香り緑茶、しずかおり

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・茶生産技術科

[連絡先] 0548-27-2880、ES-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 茶業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

近年、消費者ニーズの多様化等に伴い、静岡県をはじめ全国的に多くの品種が生産されるようになった。「しずかおり（2015年品種登録）」は上質な味と香りが特長のやや早生品種であるが、近年、増加している直接被覆や、茶業研究センターで開発した香り緑茶に対する適性については明らかになっていない。そこで、「しずかおり」の用途拡大を図るため、被覆適性と香り緑茶適性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 一番茶期に被覆資材（遮光率約85%）で10日間直接被覆を行うと、「収量」は無処理より減少する傾向にある（図1）。
- 2 一番茶荒茶の「官能評価」品質は、直接被覆により、無処理区よりも水色以外の全ての項目で評点が高く、特に、色沢は濃緑、香気は芳香、滋味はうま味が増し品質が向上する（図2）。
- 3 一番茶荒茶の「香気」は、香り緑茶処理により向上するが、比較の「香駿、やぶきた」よりも評点が低い。また、「滋味」は香り緑茶処理により向上し、上質な甘さが増強される（図3）。
- 4 二番茶荒茶の「香気」は、香り緑茶処理により向上するが、比較の「香駿、やぶきた」よりも評点が低い。また、「滋味」も香り緑茶処理により品質は向上するが、「香駿」よりも評点が低い（図4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 被覆処理することで収量がやや低下する。
- 2 10日間の被覆により、上品な甘さとうま味が強化されるが、わずかにかぶせ香が生じるので、色沢改善を目的とした被覆では、被覆期間を短くする必要がある。
- 3 被覆処理することで水色がやや赤みを呈するため、水色を重視する場合には、他の品質項目との兼ね合いで、被覆を検討する必要がある。
- 4 香り緑茶製法で製造することで、一番茶荒茶品質として香気は向上するが、形状と水色が低下する。

[具体的データ]

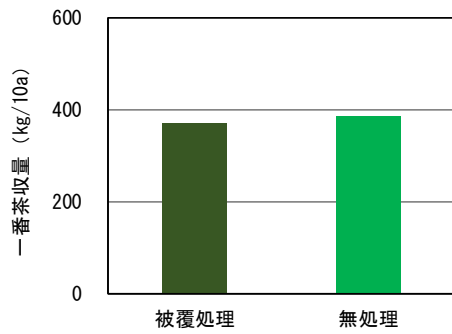


図1 被覆処理（遮光率 85%）が一番茶収量に及ぼす影響（10a 当たり収量）

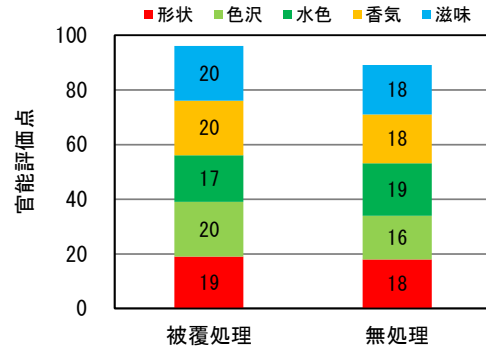


図2 被覆処理（遮光率 85%）が一番茶品質に及ぼす影響（各項目 20 点満点）

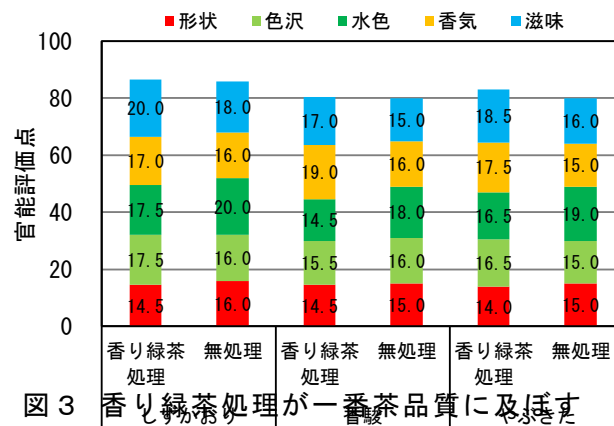


図3 香り緑茶処理が一番茶品質に及ぼす影響（各項目 20 点満点）

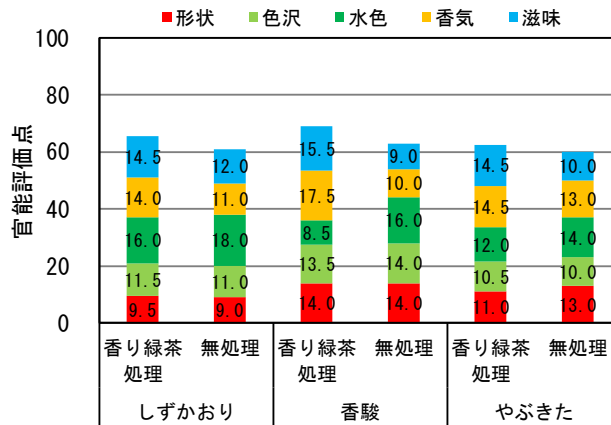


図4 香り緑茶処理が二番茶品質に及ぼす影響（各項目 20 点満点）

[その他]

研究課題名：品種茶利用促進のための特性解明

予算区分：県単

研究期間：2015～2019 年度

研究担当者：片井秀幸、小柳津勤、池田早希、香田梨花、古屋聡

<様式（研究成果情報）>

[成果情報名] 近赤外分光法(NIR法)を用いた「紅茶」の品質評価技術の開発

[要 約] 近赤外分光法（NIR法）による紅茶の品質評価技術を開発した。紅茶成分分析計に検量線を組み込むことで、簡易で客観的な紅茶品質評価が可能となる。

[キーワード] 紅茶、品質、近赤外、NIR、官能評価、成分分析、テアフラビン

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・製茶加工技術科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、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]

紅茶の品質評価は、官能評価に依存しており国内外で客観的な品質評価技術が求められている。

現在、紅茶では、茶業研究センター等が開発した、近赤外分光法（以下 NIR法という）により、“水分”、“全窒素”、“繊維”、“ポリフェノール”、“カフェイン”の5成分の推定値を測定できる「紅茶成分分析計」が販売されている。このため、これに紅茶品質と関係が大きいといわれるテアフラビンについて、NIR法による検量線を加えることで、簡易で客観的な紅茶品質評価技術の開発を目指す。

[成果の内容・特徴]

- 1 国内外の産地から集めた紅茶 150 サンプルを用い、NIR法の吸光度値に基づき作成したテアフラビンの検量線は、テアフラビン類4種における個別の検量線は精度が劣るが、遊離型テアフラビン/総テアフラビン比（図1）及びテアフラビンジガレート/総テアフラビン比（データ省略）の検量線は、比較的精度が高いと考えられる。また、産地別にテアフラビン類の検量線を作成することで、精度が向上する可能性がある（図2）。
- 2 国産紅茶 15 サンプルを用い、紅茶専門家による官能評価値と NIR法による紅茶成分推定値を基に作成した国産紅茶の品質評価検量線は、NIR法によるカフェイン、遊離型テアフラビン/総テアフラビン比、テアフラビンジガレート/総テアフラビン比の3つの推定値を用いた重回帰式の検量線が最も高い精度（ $R^2=0.84$ ）である（図3）。
- 3 このため、上記で新たに作成した、遊離型テアフラビン/総テアフラビン比、テアフラビンジガレート/総テアフラビン比の検量線と国産紅茶の品質評価検量線を紅茶成分分析計に組み込むことで、国産紅茶の簡易で客観的な品質評価が可能であると考えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 今回作成した品質評価検量線は国産紅茶用として作成したため、海外産紅茶には適さない。
 - 2 品質評価検量線は紅茶サンプル数が少ないため、適用する場合は、複数年のサンプルを用いた検証が望まれる。
- ※ NIR法：近赤外分光法（Near Infrared Spectroscopy）のこと。近赤外領域の分光法であり、測定対象に近赤外線を照射し吸光度の変化によって成分量等を測定する。
- ※ 本研究はカワサキ機工株式会社及び静岡製機株式会社との共同により実施した。

[具体的データ]

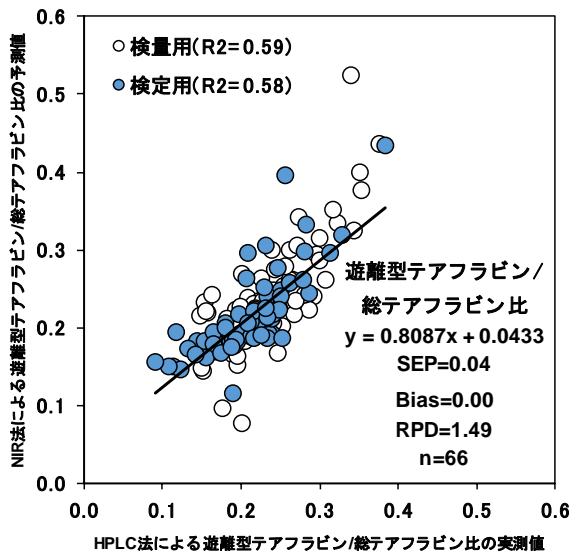


図 1 NIR 法による遊離型テアフラビン/総テアフラビン比の予測値と実測値の関係 (データは全試)

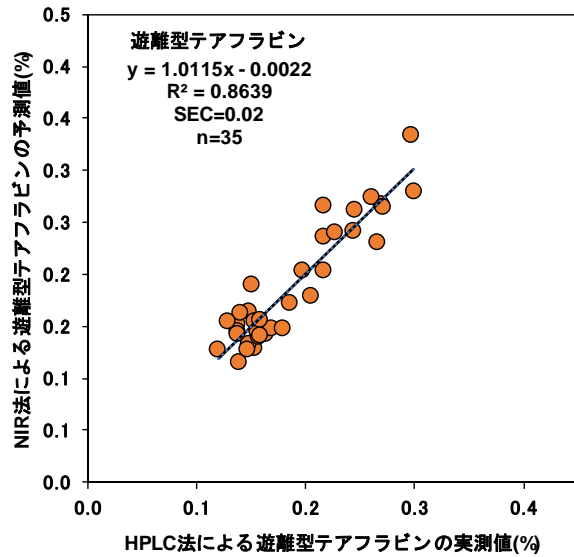


図 2 産地別の NIR 法による遊離型テアフラビンの予測値と実測値の関係 (データはスリランカ産)

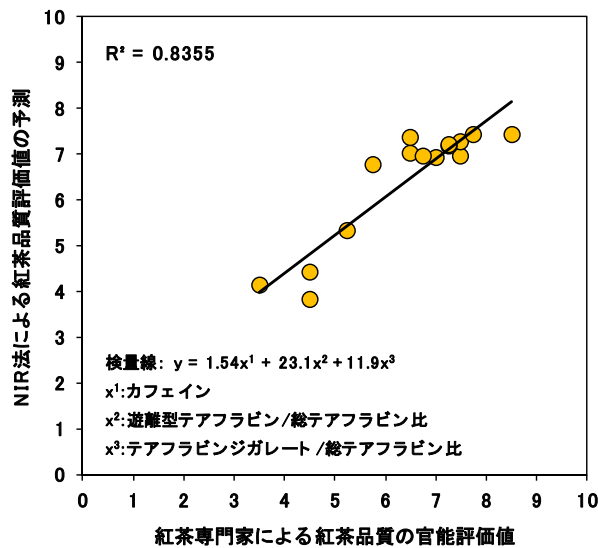


図 3 NIR 法による紅茶品質評価値の予測と紅茶専門家による実際の官能評価値との関係 (データは国産紅茶)

[その他]

研究課題名：静岡の香りに特色のある茶の品質評価・香味改善に関する研究

予算区分：県単

研究期間：2017～2019年度

研究担当者：藤井 拓、後藤 正、畑中義生

<様式（研究成果情報）>

[成果情報名] 県内茶園のうね間土壌硬度の実態

[要 約] 乗用型機械の使用により土壌の圧密化が懸念されている。このため、県内茶園において土壌硬度を測定したところ、全調査ほ場 30 地点のうち圧密化が確認されたほ場は赤黄色土の 2 ほ場であった。

[キーワード] チャ、土壌圧密、土壌硬度計、乗用型

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・茶環境適応技術科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、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]

県内では、乗用型茶園管理機の導入が増加し、うね間土壌が踏圧を受ける機会が増えている。さらに、茶業経営の大規模化に伴い、労働力を要する有機質資材の投入や深耕が行われなくなってきた。これらにより土壌の圧密化が進んでいることが予測されるが、これまで調査事例はない。

このため、県内茶園の土壌硬度測定を行い、乗用型茶園管理機で管理されている茶園うね間の土壌圧密化の実態を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 貫入式土壌硬度計（図 1）を用い、県内茶園 30 ほ場について土壌硬度を測定したところ、踏圧による圧密化が懸念されるほ場は 2 事例である（表 1）。
- 2 上記 2 事例については、いずれも赤黄色土であるため、赤黄色土において乗用型茶園管理機を使用する場合は、うね間土壌の圧密化に注意が必要である（図 2）。
- 3 主に県東部に分布する黒ボク土においては、土壌は膨軟であり圧密の実態は見られない。主に山間地に分布する褐色森林土についても圧密化の事例は見られないが、礫の含有等により土壌貫入抵抗値が高いほ場が確認される。
- 4 有機物施用とともに耕起を実施している茶園においては、土壌圧密化の影響は確認されず、これらの土壌管理は土壌物理性改善に有効であると考えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 土壌圧密化の定義を、「深さ 20cm 以浅で土壌貫入抵抗値が 1,500kPa（根の伸長が困難となる硬度）を超えるほ場」とした。
- 2 赤黄色土については、圧密化しやすいと思われるため、有機物施用、耕起などの対策を検討することが望まれる。
- 3 乗用型茶園管理機未使用の茶園でも、深さ 20cm 以浅で高い土壌貫入抵抗値となったほ場が確認された。これは礫の含有等が要因と考えられるが、実際の土壌の状況を把握するためには礫の含有状況や根の分布等に関する調査が必要である。

[具体的データ]

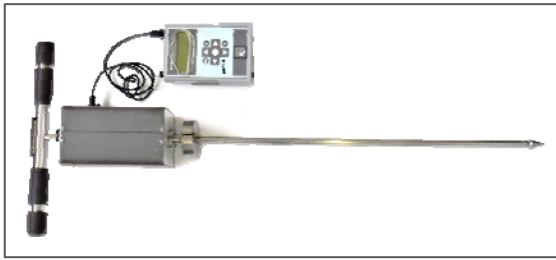
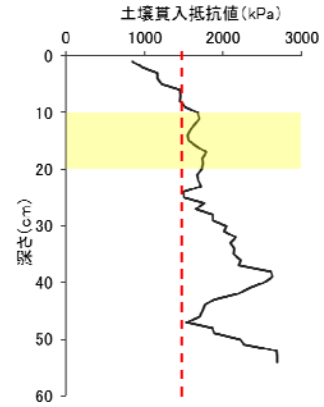


図1 貫入式土壌硬度計

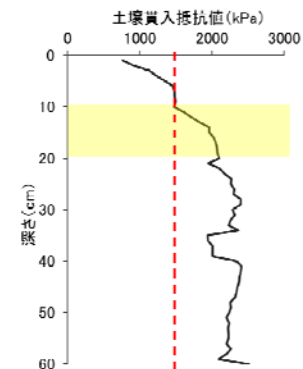
表1 現地調査ほ場概要

No.	計測場所	導入乗用型管理機 ¹⁾	施用有機物	耕起管理 ²⁾	土壌の種類 ³⁾	圧密化 ⁴⁾ (○)
1	御殿場市東山	—	堆肥、糞、籾殻	中耕、深耕	黒ボク土	—
2	御殿場市東山	—	堆肥、糞、籾殻	中耕、深耕	黒ボク土	—
3	沼津市石川	摘	—	—	黒ボク土	—
4	沼津市石川	摘	—	—	黒ボク土	—
5	富士市島田町	—	—	中耕、深耕	黒ボク土	—
6	富士市一色	摘	—	深耕	黒ボク土	—
7	磐田市藤上原	摘	堆肥	深耕	黒ボク土	—
8	磐田市藤上原	摘・防	堆肥	深耕	黒ボク土	—
9	静岡市葵区	摘	—	中耕	褐色森林土	—
10	静岡市葵区	摘	—	中耕	褐色森林土	—
11	静岡市葵区	—	—	中耕	褐色森林土	—
12	静岡市葵区	—	—	中耕	褐色森林土	—
13	浜松市天竜区	摘	茶草	中耕、深耕	褐色森林土	—
14	浜松市天竜区	摘	茶草	中耕、深耕	褐色森林土	—
15	川根本町水川	—	茶草	中耕	赤黄色土	—
16	川根本町東藤川	摘	—	中耕	赤黄色土	—
17	牧之原市布引原	摘・防	—	中耕	赤黄色土	○
18	牧之原市布引原	摘・防	—	中耕	赤黄色土	—
19	牧之原市布引原	摘・防	—	中耕、深耕	赤黄色土	—
20	菊川市赤土	摘	—	—	赤黄色土	—
21	磐田市笠梅	摘・防	—	中耕、深耕	赤黄色土	—
22	浜松市西区	摘・防	堆肥	中耕	赤黄色土	—
23	浜松市西区	摘・防	—	中耕	赤黄色土	—
24	浜松市北区	摘・防・肥	—	—	赤黄色土	○
25	浜松市天竜区	摘	—	中耕	赤黄色土	—
26	浜松市天竜区	摘・深	—	中耕、深耕	赤黄色土	—
27	富士市松岡	—	—	深耕	灰色低地土	—
28	富士市松岡	摘	—	深耕	灰色低地土	—
29	菊川市高橋	摘	茶草	中耕	灰色低地土	—
30	掛川市満水	摘	堆肥	中耕	灰色低地土	—

- 1) 摘：乗用型摘採機、防：乗用型防除機、肥：乗用型施肥機、深：乗用型深耕機
 2) 深耕：20～30cm程度の耕起処理、中耕：10～15cm程度の耕起処理
 3) 土壌の種類：農研機構日本土壌インベントリー（包括的土壌分類第1次試案）を参考に分類
 4) 圧密化：乗用型茶園管理機の踏圧によりうね間土壌が圧密化したと考えられる茶園



調査地点	牧之原市布引原
土壌の種類	赤黄色土
導入乗用型機械	摘採機、防除機
耕起管理	中耕(年1～2回)



調査地点	浜松市北区
土壌の種類	赤黄色土
導入乗用型機械	摘採機、防除機、施肥機
耕起管理	なし

図2 土壌の圧密化事例
(上：牧之原市、下：浜松市)

[その他]

研究課題名：機械化茶園における土壌物理性の実態把握と改善技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2019～2021年度

研究担当者：左高あかね、内山道春

[成果情報名] 太陽光発電設備が厳冬期の茶園内気象と茶芽の生育・収量に及ぼす影響

[要 約] 太陽光発電施設（パネル）が設置された茶園では、日中はパネルの影になっている時のみ光合成光量子束密度（PPFD）は低下するが、夜間は正味放射量は大きくなり葉温低下が抑制され、一番茶芽の生育が早まる。

[キーワード] 茶、太陽光発電、PPFD、正味放射量、葉温、収量

[担 当] 静岡農林技研・茶業研究セ・茶生産技術科

[連絡先] 電話 0548-27-2800、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]

静岡県においては、数十か所の茶園で営農型太陽光発電が行われているが、茶園上空の太陽光発電設備（パネル）の設置が茶園の収益性に及ぼす影響は明らかにされていない。そこで、太陽光発電設備の設置が厳冬期の環境や、一・二番茶の生育・収量に及ぼす影響について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 島田市大代の太陽光発電設備（パネル）設置茶園（品種：「かなやみどり」）で調査を行った。設備設置は 2015 年、地上 3m 高、遮光率 50%。上空に太陽光発電設備がある場所（462 m²）とない場所（対照区、20 m²）において、気象環境とチャの収量を調査し、両者を比較検討した（写真 1）。
- 2 タイムラプスカメラで茶園を撮影したところ、太陽光の移動によって、太陽光発電設備の影が動く現象が観察される（写真 2）。
- 3 2019 年 2 月 1 日（終日晴天で夜間の気温が低かった）における太陽光発電設備下の光合成光量子束密度（PPFD）は、日中、影の下になっていると思われる時間帯だけ著しく低下する現象が認めらる（図 1 左）。一方、夜間の正味放射量は、太陽光発電設備からの放射があるためか（図 1 中）、葉温の低下が抑えられる（図 1 右）。
- 4 太陽光発電設備下の一番茶萌芽期は 4 月 9 日で、対照の 4 月 16 日より 7 日間早い（表 1）。一番茶の採摘調査結果では、太陽光発電設備下は新芽数が少なく百芽重が多い芽重型となる。太陽光発電設備下は、出開き度が大きく、生育が進展していたので、採摘みの新芽重も大きくなったが、窒素含有率は低い（表 1）。このため、太陽光発電設備下の一番茶新芽は、夜間の葉温の低下が抑制され、生育が早まったと考えられる。
- 5 二番茶では両者に明らかな差はみられない（図表省略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本研究は、太陽光発電設備（パネル）設置から 3 年経過した場合であるが、より長期間経過した場合の影響は不明である。
- 2 太陽光発電設備は、てん茶や玉露を生産する茶園で、遮光ネットを張る棚に流用可能と思われる。

[具体的データ]

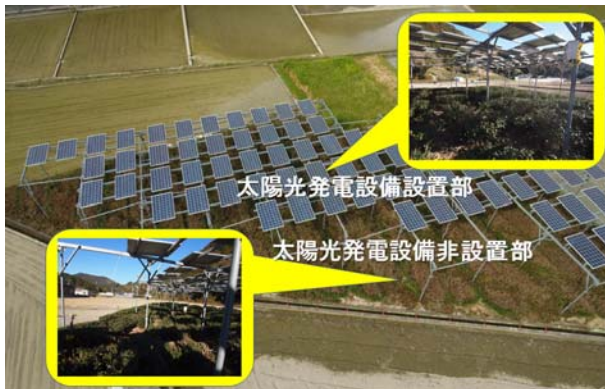


写真1 太陽光発電設備の設置状況



写真2 茶園内での太陽光発電設備の影

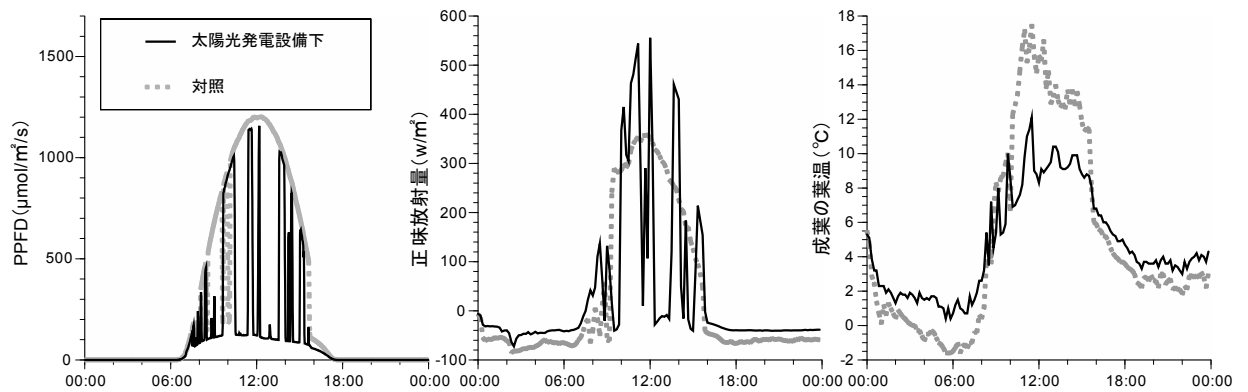


図1 太陽光発電設備の有無が厳冬日における PPFD (左)、正味放射量 (中)、葉温 (右) に及ぼす影響

表1 太陽光発電設備が一番茶の生育と新芽形質に及ぼす影響

試験区	萌芽期	摘採日 (調査日)	採摘調査 (20cm×20cm)				
			新芽重 g	新芽数 本	百芽重 g	出開き度 %	全窒素含有率 % (d. w.)
太陽光発電設備下	4/09	5/02	15.6	29	54.4	45	5.5
対照	4/16		12.7	34	37.7	15	6.0

[その他]

研究課題名：営農型太陽光発電の高収益農業の実証試験

予算区分：国庫

研究期間：2018～2019年度

研究担当者：中野敬之

<様式（研究成果情報）>

[成果情報名] 茶の有機栽培におけるせん枝深さと翌年の一番茶収量

[要 約] 前年二番茶摘採後のせん枝が深いほど収量が低下する傾向が、2018 年及び 2019 年の一番茶で確認された。炭疽病の発生程度が中発生（病葉 50 枚/m²）未満では、せん枝深さを 45mm 以下とする。

[キーワード] チャ、有機栽培、せん枝、収量

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・茶環境適応技術科

[連絡先] 電話 0548-27-2311、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]

近年、海外では茶は健康食品として人気が高まっており、特に農薬や化学肥料を使用しない有機栽培茶の需要が増加している。そこで、化学合成した農薬や化学肥料を使用しない有機栽培において、二番茶摘採後のせん枝など各種技術を組み合わせ、病虫害被害を低減させる防除体系を策定（図 1）し、2018 年の実証試験では、二番茶摘採後のせん枝を深く行うことで秋季まで炭疽病を抑制できた。しかし、翌年一番茶において、前年のせん枝が深いほど収量が低下する傾向が見られた。

このため、2019 年に有機転換 4 年目の一番茶で収量を確認するとともに、適正なせん枝深さを明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 有機転換 1 年目（2016 年）に、二番茶摘採の 2 日後と 9 日後に 45mm せん枝を行い（表 1）、比較したが明瞭な傾向は見られない（図 2）。
- 2 有機転換 2 年目（2017 年）と 3 年目（2018 年）に、二番茶摘採後 45mm と 90mm のせん枝を行い（表 1）比較した結果、翌年の 2018 年及び 2019 年の一番茶では、前年二番茶摘採後のせん枝が深いほど、収量が低下する傾向が見られる（図 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 二番茶摘採後のせん枝が深いほど、収量が低下する傾向は、過去に一般栽培で行った、二番茶後のせん枝連年実施の試験結果と合致するものであった。
- 2 二番茶摘採後のせん枝が深いほど、炭疽病の抑制効果が高いことが明らかとなっているため、せん枝の実施にあたっては、炭疽病の発生程度を確認の上、中発生（病葉 50 枚/m²）未満ではせん枝深さを 45mm 以下とすることが望ましい。

[具体的データ]

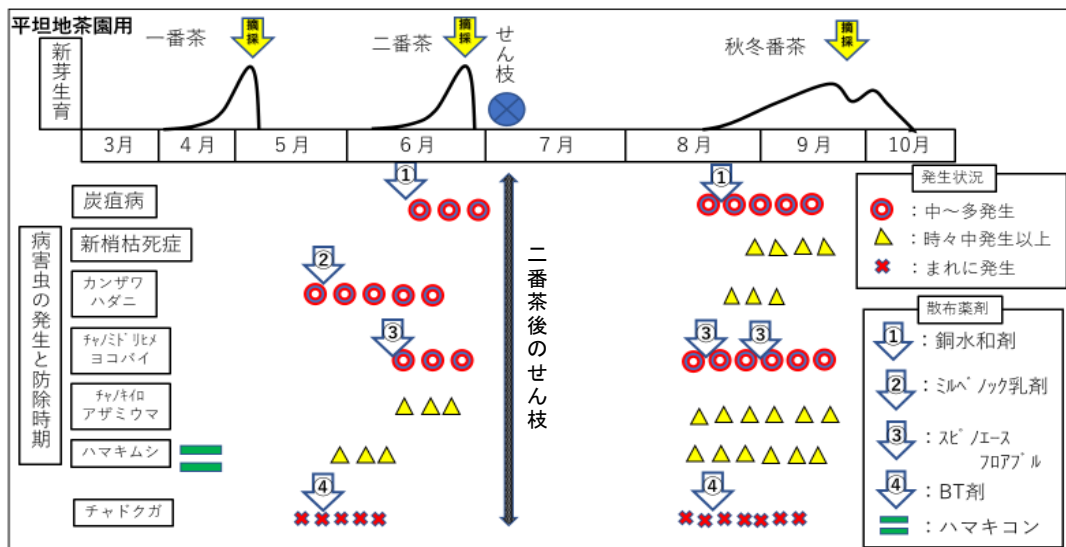


図1 有機栽培における体系防除案

表1 年度ごとのせん枝処理方法

せん枝方法	2016年	2017年	2018年
	摘採面-45mm	摘採後1日目	摘採後6日目
深、早せん枝	摘採後2日目	-90mm	-90mm
浅、遅せん枝	摘採後9日目	-45mm	-45mm
せん枝なし	せん枝なし	せん枝なし	せん枝なし

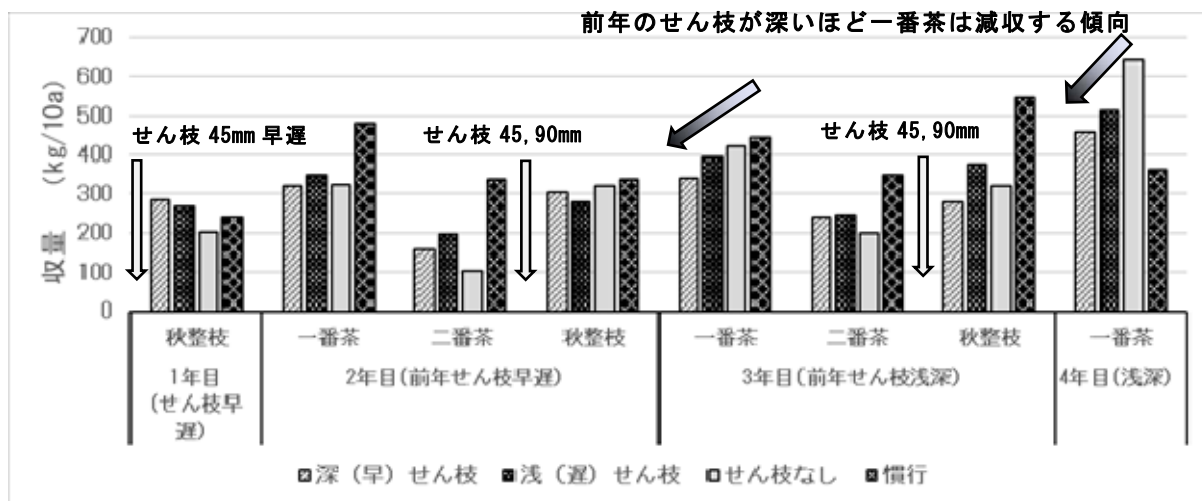


図2 二番茶後せん枝と翌年一番茶の収量の傾向 (2016~2019年)

[その他]

研究課題名：ふじのくに農水産物の品質・競争力向上と輸出拡大技術の開発

予算区分：新成長戦略研究

研究期間：2016~2018年度

研究担当者：内山道春、左高あかね、小杉由紀夫、渥美和彦、小杉徹