

2011年度（平成23年度）九州沖縄農業試験研究の成果情報 （成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。）

茶業推進部会

- | | |
|---|----------------|
| 1 サイクロン式吸引洗浄装置によるチャ新芽に付着した降灰の除去効果 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 2 生葉葉色に対応した蒸し度判定用カラースケール | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 3 無化学農薬栽培における病虫害被害程度と収量・品質の品種間差異 | 佐賀県茶業試験場 |
| 4 保温資材と遮光資材を用いた「さえみどり」一番茶における収量品質向上被覆技術 | 熊本県農業研究センター |
| 5 紅茶製造における生葉コンテナを活用した生葉水分除去法 | 熊本県農業研究センター |
| 6 味覚センサーによる釜炒り茶と煎茶の渋味評価 | 宮崎県総合農業試験場 |
| 7 釜炒り茶製茶機械である炒り葉機の熱効率 | 宮崎県総合農業試験場 |
| 8 釜炒り茶製茶機械である水乾機の熱効率 | 宮崎県総合農業試験場 |
| 9 ハマキムシを捕食するアオゴミムシ類の複数世代の発生 | 鹿児島県農業開発総合センター |

[成果情報名]サイクロン式吸引洗浄装置によるチャ新芽に付着した降灰の除去効果

[要約]サイクロン式吸引洗浄装置は、チャ新芽に付着した降灰を 60～75%程度除去でき、現在、生産現場で普及している摘採前洗浄機より効果が高い。

[キーワード]サイクロン式吸引洗浄装置、チャ新芽、降灰除去効果

[担当]茶業部栽培研究室

[代表連絡先]電話 0993-83-2811

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

消費者に安全・安心なお茶を供給することが求められている中で、荒茶への異物混入防止対策は重要な課題である。しかし、近年、桜島および新燃岳の火山活動が活発化しており、荒茶に降灰が混入する可能性が高まっている。そこで、チャ新芽に付着した降灰を効率的に除去することを目的として、サイクロン式吸引洗浄装置の降灰除去に対する効果を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. サイクロン式吸引洗浄装置は、前方の異物収集部と後方の洗浄部で構成される。異物収集部では、茶株面上の異物を稼働ブラシで剥離・浮遊させ吸引し、サイクロン方式で固気分離する。洗浄部では、送風ダクトと散水ノズルにより異物を洗い流す（図1）。
2. 本装置は、散水圧力を 2.0MPa にすることで、新芽に付着した降灰を 60～75%程度除去することができる（表1）。
3. 本装置の除灰効果および作業能率は、現在普及している摘採前洗浄機と比べ優れる（表2）。
4. 本装置を茶工場の生葉洗浄脱水装置と併用した場合の除灰効果は、生葉洗浄脱水装置を単独で使用した場合より高く、効果的な除灰が可能である（図2）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は茶生産者である。
2. 普及見込み台数は、降灰の認められる地域に 30 台である。
3. チャ新芽に付着した降灰は、本装置を用いても完全には除去することはできないので、茶工場の生葉洗浄脱水装置と併用する。
4. ブラシ回転数は、新芽を傷つけないよう 200rpm 以下に設定する。
5. 散水ノズルは、霧無しノズルを装着する。
6. 本装置は、松元機工株式会社との共同研究により開発した。なお、松元機工株式会社より受注生産で販売されている。

[具体的データ]

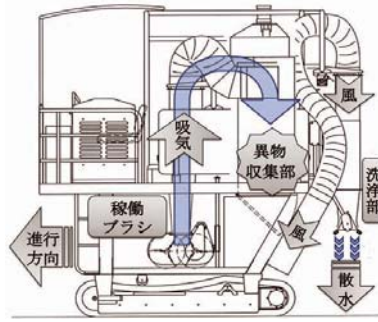


図1 サイクロン式吸引洗淨装置の構造

表1 サイクロン式吸引洗淨装置の除灰性能

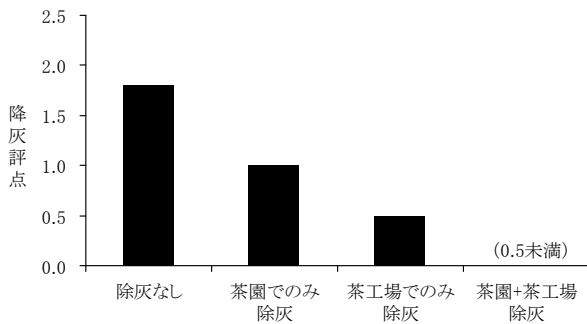
処理名	散水圧力 MPa	散布水量 L/10a	除灰率(%)	
			伊集院	吹上
0.5MPa-1000L	0.5	1127	45.6	-
1.0MPa-1000L	1.0	1019	57.5	50.4
2.0MPa-1000L	2.0	1059	62.5	75.6
無処理	-	-	(4.2g)	(0.7g)

注1) 試験は二番茶摘採期に2地区(伊集院、吹上)で実施した。
 注2) 無処理除灰率の()は降灰量(g/荒茶1kg)、「-」はデータなしを示す。
 注3) ブラシ回転数は200rpm、速度は31.2m/分に設定した。
 注4) 散布水量は2種類の霧無しノズル(SR-4, SR-5)を組み合わせ1000L/10a程度になるよう調整した。

表2 サイクロン式吸引洗淨装置と摘採前洗淨機の性能比較

処理名	走行速度 m/分	散布水量 L/10a	作業時間 分/10a	除灰率 %
サイクロン式 吸引洗淨装置	31.2	1059 (59)	26.8 (68)	68.1 (125)
摘採前洗淨機 (2回処理)	21.5	1809 (100)	39.3 (100)	54.5 (100)
摘採前洗淨機 (1回処理)	21.5	904 (50)	21.9 (56)	38.3 (70)

注1) 試験は三番茶摘採期に霧島市で実施した。
 注2) サイクロン式吸引洗淨装置は表1の2.0MPa-1000L区と同設定である。
 注3) 摘採前洗淨機(MCW-8A)はメーカー推奨設定(散水圧力0.5MPa、速度21.5m/分)である。
 注4) ()内の数値は、摘採前洗淨機(2回処理)を100とした場合の指数である。



注1) 試験は三番茶摘採期にさつま町で実施した。
 注2) 茶園ではサイクロン式吸引洗淨装置、茶工場では生葉洗淨脱水装置を用いた。
 注3) 降灰評点は、審査茶碗に荒茶3gを入れ、沈殿した残存灰量を、遠観により0(無)、0.5未満(合格基準)~4(多)で評価した(数値は各区2回調査の平均値)。

図2 サイクロン式吸引洗淨装置と生葉洗淨脱水装置の併用による除灰効果
(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：活動火山周辺地域防災営農対策事業

予算区分：県単

研究期間：2009年度

研究担当者：長ヶ原智、徳田明彦、深水裕信、伊地知仁、勝田雅人、大田博之(松元機工株式会社)

発表論文等：特願2008-278304(公開番号2010-104274)

[成果情報名]生葉葉色に対応した蒸し度判定用カラスケール

[要約]生葉原料の色に応じた蒸葉の色を判定するカラスケールは、荒茶との適合性が高く、蒸し度を容易に判定できる。

[キーワード]チャ、生葉、蒸葉、カラスケール、蒸し度判定

[担当]茶業部加工研究室

[代表連絡先]電話 0993-83-2811

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

茶製造における蒸熟工程は、荒茶の外観や水色、香味など、品質を左右する重要な工程であるが、その蒸し度は、蒸熟時間が同じでも生葉原料により変わる。特に、近年増加傾向の深蒸し茶ではその差が大きくなるため、蒸機から排出される蒸葉の葉色変化で判定する必要がある。そこで、蒸葉の色を容易かつ客観的に判定するためのカラスケールを作製する。

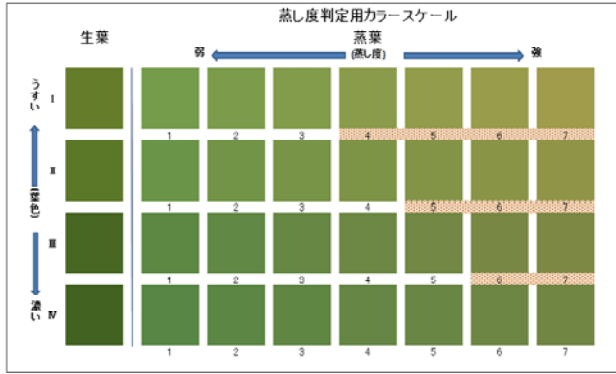
[成果の内容・特徴]

1. カラスケールは、生葉の色に応じてⅠ～Ⅳの4種類からなり、蒸葉の色を蒸し度に応じて1～7段階の色票で表している(図1)。
2. 使用法は、最初に生葉の上位3葉目表面の葉色に近似したカラスケールをⅠ～Ⅳの中で選ぶ。次に、蒸機から排出された蒸葉を広げ速やかに冷却し、全面の葉色をカラスケールの蒸し度1～7で判定する。
3. 人の評価によるカラスケール値は、蒸葉の色相角度や荒茶の色相角度と相関が高く、判定の適合性は高い(図2、図3)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は茶生産者である。
2. 普及予定地域は全国の煎茶生産地域である。
3. カラスケールは、鹿児島県奨励品種10品種一番茶を熟度、被覆を変えた生葉原料と、それらを送带式蒸機で蒸熟時間を変えて処理した蒸葉のデジタル画像を解析し、葉色を色相角度で整理し作製した。画像取得には、デジタルカメラC-4040ZOOM (OLYMPUS社製)を取り付けた色調機を用いた。
4. 適合性の確認には、「ゆたかみどり」、「やぶきた」、「おくみどり」の一、三番茶を網胴回転攪拌式蒸機で蒸熟条件を変えた蒸葉40点、一番茶の荒茶15点を供試し、5～10人で評価したスケール値と、蒸葉および荒茶の画像データの関係を調査した。
5. 蒸葉は、表面水分の反射や凹凸による陰影をペーパータオル等で除くと葉色が見やすくなる。
6. 一定以上の蒸し度になると荒茶の色沢が赤みを帯びやすいため、これらのスケール値に網掛け表示してある。外観、水色で青みを残すには、網掛け表示まで蒸し度を強くしない。
7. 本カラスケール(Ⅱ、Ⅲ)は、JIS Z8722に準拠した測定方法で測色済みであり、このデータを基に作製が可能である。

[具体的データ]



注) I～IVのスケールは以下の生葉原料に対応している。

- I : 露地の早中期原料で葉色のうすいもの
- II : 露地の平均的な原料または被覆効果の少ない原料
- III : 被覆の平均的な原料または露地の遅摘みの原料
- IV : 被覆の遅摘み原料で葉色の濃いもの

図1 作製した蒸し度判定用カラスケール

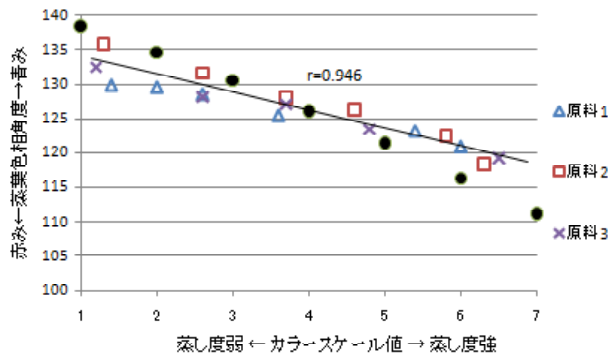


図2 異なる生葉原料で評価した蒸葉のカラスケール値と蒸葉の色相角度との関係

注)スケール値は評価者の平均値である。●はスケールⅢを示す。

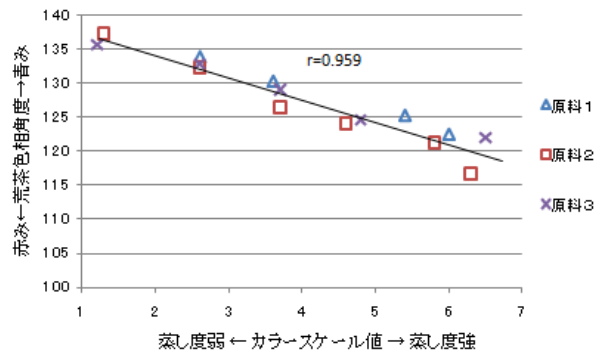


図3 蒸葉のカラスケール値と荒茶の色相角度との関係 (スケールⅢ)

注)スケール値は評価者の平均値である。

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名 : 深蒸し茶の生産安定技術の開発

予算区分 : 委託

研究期間 : 2010年度 (2007～2010年度)

研究担当者 : 崎原敏博、入来浩幸

[成果情報名]無化学農薬栽培における病虫害被害程度と収量・品質の品種間差異

[要約] 供試した 23 品種の中で、「さやまみどり」「めいりよく」「おくみどり」「さやまかおり」「りょうふう」の 5 品種は、無化学農薬栽培でも二番茶芽に対する病虫害の被害が少なく、慣行栽培と比較して収量・品質の低下は小さい。

[キーワード] チャ、品種、被害芽率、収量、品質

[担当] 佐賀茶試・茶樹研究担当

[代表連絡先] 電話 0954-42-0066

[研究所名] 佐賀県茶業試験場

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

食の安全・安心への関心が高まる中で、特別栽培やエコファーマー等の化学農薬使用量を削減した生産方式の取組が求められている。しかし、化学農薬を削減した場合には病虫害被害による生産性の低下が問題となっている。

このため、耕種的な病虫害対策として、無化学農薬栽培条件下における、病虫害耐性の品種間差異を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 無化学農薬栽培「さやまみどり」「めいりよく」「おくみどり」「さやまかおり」「りょうふう」の 5 品種は、病虫害被害芽率が低く、収量が多い傾向にある（図 1, 2）。
2. また、これら 5 品種は、無化学農薬栽培下でも大幅な荒茶品質の低下はみられない（表 2）。
3. 無化学農薬栽培「さやまみどり」の収量は、慣行栽培と比較して減収が無く安定している（図 3）。
4. 無化学農薬栽培「さやまみどり」「めいりよく」「おくみどり」「さやまかおり」「りょうふう」「ゆたかみどり」の 6 品種は、普及率の高い「やぶきた」と比較して、減収率が少なく年次変動も比較的小さい（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 病虫害被害への耕種的対策として、有機 JAS 栽培をはじめ、特別栽培、エコファーマーに向く導入品種選定の参考となる。
2. 調査期間中の一・二番茶収穫芽への病害の発生は見られなかった。
3. 試験園は慣行栽培下にある品種茶園を 2008 年春から供試して、佐茶試慣行防除区及び無化学農薬栽培区を設置し、無化学農薬栽培区は 10 月～翌年二番茶摘採迄は無防除、二番茶摘採以降～9 月迄は必要に応じて有機 JAS 資材による防除を行った。
4. 施肥については、茶試慣行施肥によった（N:49,P:15,K:10,Mg17 kg/10a/年）。
5. 病虫害被害芽率は、二番茶摘採時の粋摘芽を用いて、カンザワハダニ、ツマグロアオカスミカメ、コミカンアブラムシ、チャノキイロアザミウマ、チャノミドリヒメヨコバイ、チャノホソガ、チャノコカクモンハマキ、炭疽病、輪斑病等を対象に寄生或いは加害・発病の有無を調査した。

[具体的データ]

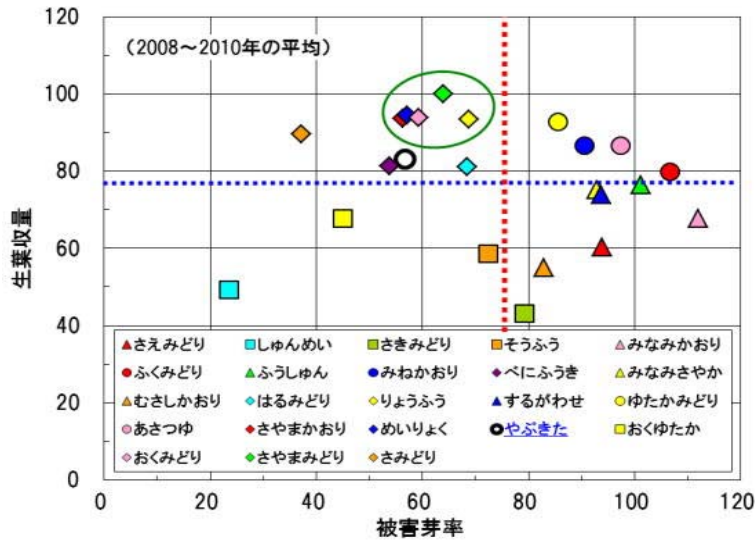


図1 品種別の生葉収量比と病虫害総被害芽率の関係



図2 二番茶生育状況の比較
(栽培法による生育差 上:小さい 下:大きい)

注1) 生葉収量比は(無防除区収量/慣行防除区収量)×100の平均
 注2) 病虫害総被害芽率は(無防除区総被害芽率-慣行防除区総被害芽率)の平均
 注3) 基準線は平均生葉収量比(青)及び平均病虫害総被害芽率(赤)を示す

表1 一・二番茶の荒茶品質 (2011年産 1K型微量製茶)

品 種 名	一 番 茶			二 番 茶		
	外 観	内 質	合 計	外 観	内 質	合 計
めいりよく	31.0(-1.0)	46.5(+0.5)	77.5(+0.5)	27.0(-0.5)	39.5(-0.5)	66.5(-1.0)
さやまかおり	29.0(-1.0)	44.5(-0.5)	73.5(-1.5)	26.0(-2.0)	39.5(+3.0)	65.5(+1.0)
さやまみどり	25.0(-1.0)	42.0(0)	67.0(-1.0)	25.0(-1.0)	42.0(0)	67.0(-1.0)
おくみどり	29.5(+0.5)	43.0(-0.5)	72.5(0)	24.0(-0.5)	43.5(-1.5)	67.5(-2.0)
りょうふう	27.5(0)	43.5(-1.5)	71.0(-1.5)	26.0(+1.0)	42.5(+0.5)	68.5(+1.5)

注) 荒茶品質は標準審査法による (100点満点)。表中の()内の数値は慣行防除区との差を示す。

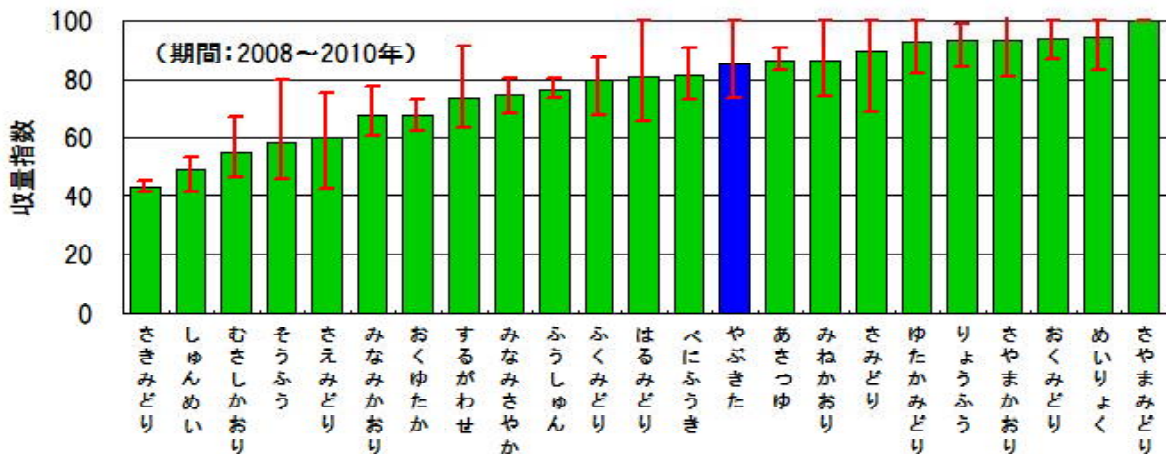


図3 無化学農薬防除栽培における二番茶平均収量指数 (対慣行栽培比)

(釘本和仁、野中一弥)

[その他]

研究課題名：茶園における既存有機栽培技術の検証と病虫害被害軽減技術の検討
 予算区分：県単
 研究期間：2008～2011年度
 研究担当者：釘本和仁、野中一弥、中村典義、徳重憲治

[成果情報名]保温資材と遮光資材を用いた「さえみどり」一番茶における収量品質向上被覆技術

[要約]一番茶摘採前の「さえみどり」に保温資材を約2ヵ月間トンネル掛け被覆し、遮光資材を摘採前に5日～10日重ね掛けの二重被覆を行うことで、露地より摘採時期が5日程度早まり、収量・品質の高い一番茶が得られる。

[キーワード]チャ、さえみどり、トンネル掛け被覆、保温資材、遮光資材

[担当]茶業研究所

[代表連絡先]電話 096-282-6851

[研究所名]熊本県農業研究センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

広く栽培されている「やぶきた」に代わり、付加価値の高い品種の導入を進めることは重要な課題である。「さえみどり」は良質な早生品種であることから、「やぶきた」に代わる有望品種として普及が期待されているが、被覆資材については十分な検討が行われていない。

このことから、被覆資材を用いることで早生品種として安定した収量の確保および摘採時期の早進化を図りながら、品質にも優れた「さえみどり」の被覆管理技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 保温資材を一番茶摘採前に約2ヵ月間のトンネル掛け被覆を行うことで摘採時期を露地より5日程度早めることができ、収量も多くなる(表1)。
2. 保温資材のみを被覆すると、露地よりも荒茶中の全窒素、遊離アミノ酸およびテアニンの含有率が低下し、NDFが高くなる。遮光資材のみを被覆すると、荒茶中の全窒素、遊離アミノ酸およびテアニンの含有率は高くなるが、収量は少なくなる(表1, 2)。
3. 保温資材で被覆した上に、遮光資材を重ね掛けした二重被覆を行うことで、露地よりも一番茶摘採時期は早くなり、収量も多く荒茶中の全窒素、遊離アミノ酸およびテアニンの含有率は高くなる(表1, 2)。
4. 官能審査において、保温資材と遮光資材を5日～10日併用すると、荒茶品質は遮光資材のみを被覆したものとほぼ同等であるが、出荷時期が早くなることから、荒茶における市場評価は高くなる。(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 「さえみどり」(2003年3月定植)防霜ファン設置茶園で実施した。
2. 保温資材として「ベタロン(透明, 遮光率約10%)」、遮光資材として「バロンスクリーン(黒, 遮光率75%)」を使用した。
3. 被覆はトンネル掛け被覆で行った。
4. 重ね掛けの二重被覆は、あらかじめ保温資材でトンネル掛け被覆を行い、資材間に空間を作らないよう保温資材の上に遮光資材を直接重ね掛けして被覆した(図1)。
5. 凍霜害に対する影響・効果については調査していないことから検討が必要である。

[具体的データ]

表1 一番茶における摘採日および生葉収量

試験区	遮光資材		摘採時期 (日)	一番茶収量 (%)	出開度 (%)
	開始時期	被覆期間			
保温資材+遮光資材5日	3葉期	中5日	4/27	129	75
保温資材+遮光資材10日	2.5葉期	中10日	4/27	126	83
保温資材+遮光資材15日	2葉期	中15日	4/27	109	89
保温資材	—	—	4/27	141	73
遮光資材10日	3葉期	中10日	5/2	82	72
露地	—	—	5/2	100	54

注1) 値は2010~2011の各年度2反復の平均値
 注2) 保温資材は春整枝後の3月1日より被覆を行った
 注3) 保温資材+遮光資材は同時に併用
 注4) 一番茶収量は18㎡の全刈り収量から算出し、露地を100とした場合の指数

表2 一番茶における荒茶中成分含有率 (%)

試験区	全窒素(N)	遊離アミノ酸	NDF	テアニン	タンニン
保温資材+遮光資材5日	6.5 ± 0.20	4.6 ± 0.10	16.8 ± 0.85	2.4 ± 0.10	12.8 ± 1.10
保温資材+遮光資材10日	6.7 ± 0.10	4.8 ± 0.15	15.9 ± 0.15	2.5 ± 0.10	12.3 ± 0.95
保温資材+遮光資材15日	6.9 ± 0.05	4.9 ± 0.40	15.5 ± 0.05	2.6 ± 0.20	11.7 ± 0.95
保温資材	6.0 ± 0.05	4.1 ± 0.20	17.7 ± 0.20	2.1 ± 0.10	13.5 ± 1.10
遮光資材10日	7.0 ± 0.20	5.3 ± 0.05	14.7 ± 0.05	2.8 ± 0.10	11.5 ± 0.80
露地	6.2 ± 0.05	4.3 ± 0.10	16.3 ± 0.10	2.3 ± 0.15	14.0 ± 0.80

注1) 値は2010~2011の各年度4反復の平均値±標準偏差
 注2) サンプルは少量製茶機(2kg製茶機)で製茶した荒茶を使用
 注3) 分析はS社製近赤外線分析計(GT-8)を使用

表3 一番茶における荒茶品質評価

試験区	官能審査						市場評価	
	形状	色沢	香り	水色	滋味	内質合計	総計	(%)
保温資材+遮光資材5日	10	10	8 かぶせ香	8 鮮緑	10	26	46	160
保温資材+遮光資材10日	10	10	8 かぶせ香	9 鮮緑	10	27	47	153
保温資材+遮光資材15日	10	10	9 かぶせ香	10 鮮緑	9	28	48	160
保温資材	8	9	6	7	7 苦渋味	20	37	133
遮光資材10日	10	10	10 かぶせ香	8 濃緑	10	28	48	133
露地	9	9	6	6 黄色	8 苦味	20	38	100

注1) 製茶は小型製茶機(2kg機)で行った
 注2) 官能審査は8人の合議制による最高点を10点とし、市場評価とは別日に行った(2011/7/27)
 注3) 市場評価は2011/5/1にベタロン使用区を、5/5にパロンスクリーン10日および露地を熊本経済連に評価してもらった
 注4) 市場評価は露地を100とした場合の指数

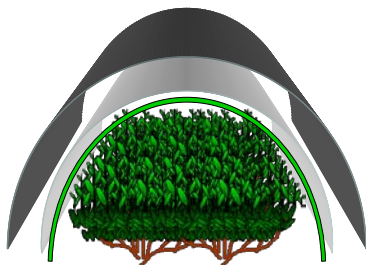


図1 被覆状況

(奥田裕二)

[その他]

研究課題名：抗アレルギー性品種等商品性の高い品種の安定栽培技術開発

予算区分：県単

研究期間：2010~2011年度(2008~2011年度)

研究担当者：奥田裕二、坂本孝義

[成果情報名] 紅茶製造における生葉コンテナを活用した生葉水分除去法

[要約] 紅茶製造のための生葉水分除去に、緑茶用機械である生葉コンテナを活用することで、狭い面積で水分除去が可能となり、紅茶製造の効率化が図られる。

[キーワード] チャ、紅茶、水分除去、生葉コンテナ

[担当] 茶業研究所

[代表連絡先] 電話 096-282-6851

[研究所名] 熊本県農業研究センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

紅茶製造は酸化発酵を良好に行うための生葉水分除去が品質に大きな影響を与える。生葉水分除去のためには広い場所の確保が必要であり、一般に緑茶工場には生葉置き場が少なく水分除去不足による発酵不良、品質低下が問題となっている。そこで、緑茶用に使用される生葉コンテナを活用した水分除去技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 100K 型生葉コンテナを用い一晩（18 時間）貯蔵し水分除去を行う場合は、青枯れ防止板（通風コーン）を 8 個設用いることで、送風面積が通風コーン 2 個使用時の 2 倍以上（2.7 m²）になり、水分除去効率が 3 割程度向上する（写真 1、図 1）。
2. 生葉コンテナを用いた水分除去は、送風面積当たりの生葉投入重量と対数相関がある（図 2）。
3. 生葉コンテナ送風ファンを 30 分間隔の断続運転で使用した場合の水分除去効率は、連続運転を行った場合の 7 割程度となる（図 2）。
4. 生葉コンテナを使用することで、土間に厚さ 10cm に広げる製茶法に比べて 1 割程度の占有面積で水分除去が可能となり、荒茶品質はほぼ同等である（表 1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 既存の緑茶工場で紅茶製造を行う場合に活用できる。
2. 青枯れ防止板（通風コーン）とは、生葉コンテナに附属されている、三角形に成形された表面積 0.32 m²の穴あき金属板である。
3. 生葉コンテナの水分除去効率は、使用する時期の気温、湿度、生葉条件によって異なるため、条件に応じて投入量、使用時間等で調整する。
4. 紅茶製造は下記の製法を用いた。
 - ①生葉摘採
 - ②水分除去（土間広げまたは生葉コンテナ：18 時間）
 - ③揉捻（重 15 分、軽 45 分：60 分間）
 - ④選別（3 号篩、篩下は再揉捻）
 - ⑤静置発酵（竹籠に厚み 15cm で保湿静置：60～120 分間）
 - ⑥発酵止め（90℃：60 分間）
 - ⑦乾燥（70℃：120 分間）

[具体的データ]



写真1 青枯れ防止板(通風コーン)8個使用状況 (左：設置状況、右：生葉充填状況、片側4個、両側にある)

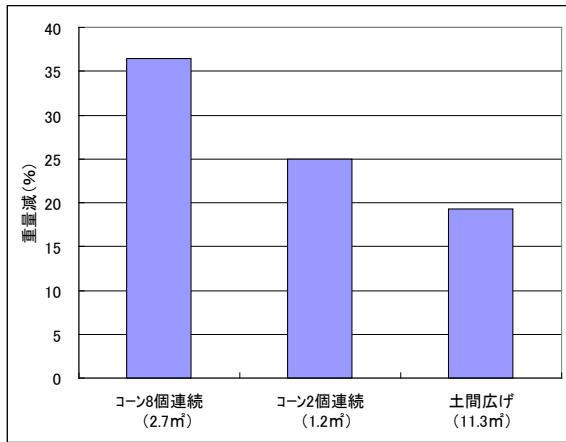


図1 生葉コンテナの使用条件における重量減

注) 2010年、2011年における試験回数4回の平均値、100K型生葉コンテナに20kgの生葉を充填し、前日15:00から翌日9:00までの18時間静置させた。送風ファンは連続駆動、土間広げ区はコンクリート製の土間に厚さ10cm程度に同一時間静置した。カッコ内の数字は生葉コンテナ送風面積および土間広げ面積

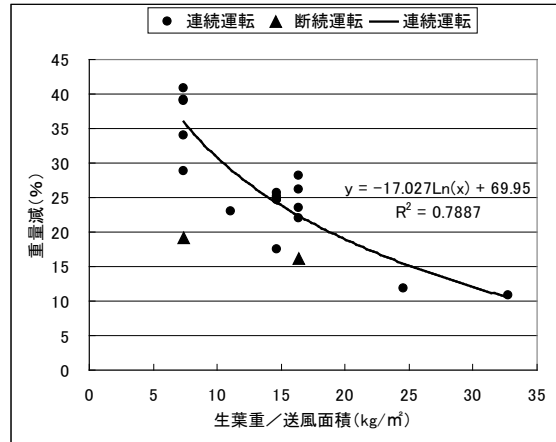


図2 送風面積当生葉重と重量減の相関

注) 2010年、2011年における調査 (n=17) .100K型生葉コンテナに生葉を充填し、前日15:00から翌日9:00までの18時間静置させた。連続運転は送風ファン連続駆動、断続運転は同時間30分間隔で断続運転を行った。

表1 生葉コンテナを使用した紅茶製造法による荒茶品質

試験区	占有面積 (m ²)	送風面積 (m ²)	生葉含水率(d.b.)		重量減 (%)	荒茶品質					
			摘採後	揉捻前		形状	色沢	水色	香気	滋味	合計
生葉コンテナ区	1.2	2.7	340%	194%	34	20	20	20	19	20	99
土間広げ区	11.3	—	340%	249%	20	19	19	20	20	20	98

注)2011.7.8製造、翌日製。供試生葉 (品種「べにふうき」、出開度22%、百芽重76g、芽長7.5cm、葉数3.4枚)、製茶品質は3名による官能審査で最も良い物を20点とする普通審査法による。「生葉コンテナ区」は100K型生葉コンテナに20kgの生葉を充填し、通風コーン8個使用、前日15:00から翌日9:00までの18時間、送風ファンを連続駆動した。「土間広げ区」は20kgの生葉をコンクリート製の土間に厚さ10cm程度に同一時間静置した。

(小野亮太郎)

[その他]

研究課題名：二番茶以降の茶価安定化に対応した発酵茶製造技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2010～2011年度

研究担当者：小野亮太郎

[成果情報名]味覚センサーによる釜炒り茶と煎茶の渋味評価

[要約]同一原料で製茶された釜炒り茶と煎茶の荒茶浸出液の渋味強度を、味覚センサーで評価すると、釜炒り茶は煎茶よりも渋味が弱く、煎茶の渋味は蒸熱時間が30秒よりも90秒で弱い。この渋味強度は、浸出液のカテキンおよび水溶性ペクチン含有量により説明できる。

[キーワード]渋味、釜炒り茶、煎茶、味覚センサー、カテキン、水溶性ペクチン

[担当]栽培加工科

[代表連絡先]電話 0983-27-0355

[研究所名]宮崎県総合農業試験場茶業支場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

緑茶の滋味を評価するために、これまで多くの成分分析や官能審査が行われてきたが、前者は絶対量からの推測となるため成分間の滋味の増強や抑制を評価できず、後者は客観性に課題があるのが現状である。これに対して、近年、人の舌が滋味を感じるのと同様に応答する味覚センサーが開発され、この装置を用いた緑茶の渋味やうま味の客観的評価法が確立された。そこで、釜炒り茶と煎茶の渋味に対して味覚センサーを用いた評価を試み、その特徴を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 釜炒り茶は煎茶より渋味が弱い。煎茶においては、蒸熱時間が長くなると渋味が弱くなる傾向にあり、蒸熱時間が30秒よりも90秒で渋味が弱くなる(表1、図1)。
2. 釜炒り茶と煎茶の渋味は、茶種に関係なく浸出液のカテキンおよび水溶性ペクチン含有量により説明でき、カテキン含有量が多いほど強く、水溶性ペクチン含有量が多いほど弱くなる(図1、表2、表3)。
3. 釜炒り茶の荒茶浸出液におけるカテキンおよび水溶性ペクチン含有量は、煎茶よりも少ない(表2)。
4. 釜炒り茶では、製茶ラインの構成が異なっても荒茶浸出液の水溶性ペクチン含有量に差はなく、カテキン含有量の差が渋味の強度に影響する。煎茶では、蒸熱時間が異なっても荒茶浸出液のカテキン含有量に差はなく、水溶性ペクチン含有量の差が渋味の強度に影響する(表1、図1、表2)。
5. 浸出液のカテキン含有量は、水溶性ペクチン含有量よりも渋味に強く影響する。荒茶浸出液の水溶性ペクチン含有量が、釜炒り茶より煎茶で多いにもかかわらず、釜炒り茶よりも煎茶で渋味が強いのは、釜炒り茶と煎茶の浸出液における水溶性ペクチン含有量の差より、カテキン含有量の差の影響を強く受けたためと考えられる(図1、表2、表3)。

[成果の活用面・留意点]

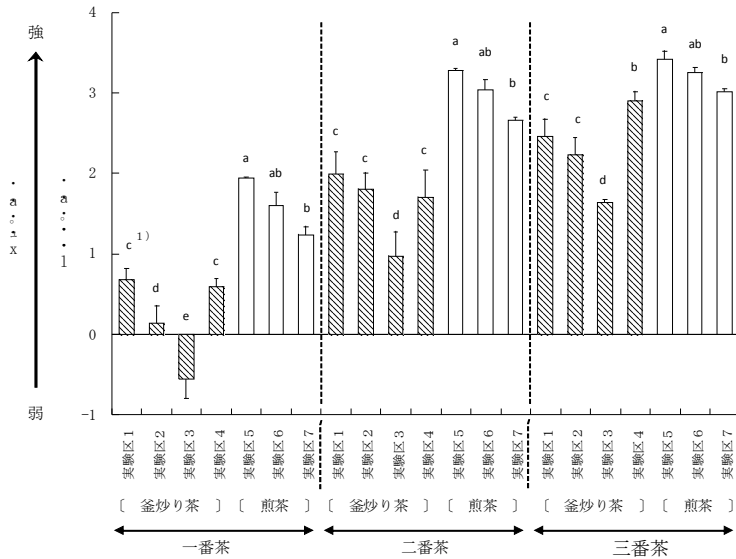
1. 宮崎県総合農業試験場茶業支場内の同一ほ場で2009年に摘採された「やぶきた」を用い、表1に示す製茶方法で製造された釜炒り茶と煎茶の荒茶を対象に実験を行った結果である。
2. 荒茶浸出液は、茶葉2.00gに対して200mLの熱湯を注ぎ5分間浸出したものである。
3. 渋味推定値(図1)は味覚センサー装置(インテリジェントセンサーテクノロジー社製SA402B)で測定した結果で、0.650mMの(-)-エピガロカテキン-3-O-ガレート水溶液を、味覚センサーを用いて測定した場合に得られるセンサー出力値を0として、20%濃度差の(-)-エピガロカテキン-3-O-ガレート水溶液間のセンサー出力差を1目盛りとするスケール上の値に換算したものである。

〔具体的データ〕

表1 実験区と各実験区における製茶ラインの構成

茶種	実験区	炒り葉 ¹⁾ (120K) ²⁾	粗揉 (KS-35)	揉捻 (J-35)	中揉 (C-35)	第一水乾 (80K)	第二水乾 (50K)	乾燥 (ND-120)
釜炒り茶	1	12分 ³⁾	15分	25分	40分	×	25分	30分
	2		×					
	3		×					
	4		50分					
茶種	実験区	蒸熱 (TM-300)	粗揉 (KS-35)	揉捻 (J-35)	中揉 (C-35)	精揉 (HSA-60)	乾燥 (ND-120)	
煎茶	5	30秒	50分	25分	40分	60分	30分	
	6	60秒						
	7	90秒						

1) 炒り葉機の円筒釜加熱温度は第一バーナー-第二バーナー-第三バーナー= 360℃-340℃-280℃である
 2) 製茶機械の型式を示す。製造元は炒り葉機、第一水乾機、第二水乾機は森鉄工株式会社、それ以外の機械は(株)寺田製作所である
 3) 時間は各工程に要したおおよその時間を、×は未実施の工程であることを示す



1) 同一茶期の同一文字間に有意差なし (Tukey's test, $p < 0.05$). エラーバーは標準偏差、 $n=3$

図1 味覚センサーによる釜炒り茶と煎茶の渋味推定値

表2 浸出液のカテキンおよび水溶性ペクチン含有量

茶種	実験区	一番茶		二番茶		三番茶							
		カテキン (g/L)	水溶性ペクチン (g/L)	カテキン (g/L)	水溶性ペクチン (g/L)	カテキン (g/L)	水溶性ペクチン (g/L)						
釜炒り茶	1	0.87	$b^2)$	0.02	d	1.09	b	0.02	d	1.21	b	0.02	d
	2	0.74	c	0.02	d	1.05	b	0.02	d	1.19	b	0.02	d
	3	0.64	d	0.02	d	0.91	c	0.02	d	1.06	c	0.02	d
	4	0.87	b	0.02	d	1.05	b	0.02	d	1.25	b	0.02	d
煎茶	5	1.14	a	0.05	c	1.37	a	0.04	c	1.42	a	0.06	c
	6	1.11	a	0.07	b	1.35	a	0.07	b	1.43	a	0.08	b
	7	1.14	a	0.10	a	1.37	a	0.10	a	1.42	a	0.10	a

1) 表中の数値は、3反復の平均値

2) カテキン、水溶性ペクチンのそれぞれにおいて、同一茶期の同一文字間に有意差なし (Tukey's test, $p < 0.05$)

表3 渋味推定値を目的変数とした場合の重回帰分析の結果

説明変数	偏回帰係数	p値	値	決定係数	標準偏回帰係数
カテキン含有量(浸出液)	5.58	$p < 0.001$	40.61	0.975	1.11
水溶性ペクチン含有量(浸出液)	-6.35	$p < 0.001$	-4.67		-0.21
茶種 ¹⁾	-0.13	$p=0.149$	-1.46		-

1) 茶種については、釜炒り茶=0、煎茶=1とダミー変数で置き換えた上で重回帰分析を行った

〔その他〕

(松尾啓史)

研究課題名：多様化する需要に対応した宮崎茶生産技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2008～2011年度

研究担当者：松尾啓史(宮崎茶支)、藤田進(宮崎茶支)、林宣之、氏原ともみ

発表論文等：松尾ら(2012)日食工誌、59(1)：6-16

[成果情報名]釜炒り茶製茶機械である炒り葉機の熱効率

[要約]釜炒り茶の製茶機械である 2 円筒 1 固定型 120K 連続炒り葉機について、熱効率を円筒部と固定釜部とに分けて求めた場合、円筒部では約 37%、固定釜部では約 16% である。

[キーワード]釜炒り茶、炒り葉機、熱効率、熱勘定

[担当]栽培加工科

[代表連絡先]電話 0983-27-0355

[研究所名]宮崎県総合農業試験場茶業支場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

釜炒り茶製造工程の処理能力は煎茶と比較して低いとされ、これに対して機械開発等の取り組みもなされているが、根本的な解決には至っていないのが現状である。この理由の一つには、釜炒り茶の製茶工程における、熱に関する基礎的知見がほとんど得られていないことが挙げられる。そこで、釜炒り茶製茶機械の一つである炒り葉機の熱勘定表を作成し、熱効率の計算を試みる。

[成果の内容・特徴]

1. 2 円筒 1 固定型 120K 連続炒り葉機(森鉄工株式会社製)について、熱の流れの計測と熱効率の計算を円筒部と固定釜部とに分けて行った場合、供給される熱量は、生葉 1kg あたり円筒部で約 3,300kJ、固定釜部で約 530kJ で、このうち蒸発熱として有効に使われるのは、円筒部では、第一円筒=約 29%、第二円筒=約 7%の合計約 36%、固定釜部では約 21%である(表 1～3)。
2. 主な損失熱は、生葉 1kg あたり円筒部では、機壁からの放熱が約 21%、煙突排ガスの保有熱が約 19%、排気の保有熱が第一円筒=約 12%、第二円筒=約 3%の合計約 15%、固定釜部では、機体上部からの放熱が約 28%、機壁からの放熱が約 22%、煙突排ガスの保有熱が約 18%である(表 2, 3)。
3. 熱効率は、円筒部では約 37%、固定釜部では約 16%である(表 4)。

[成果の活用面・留意点]

1. 炒り葉機の製造効率の改善や技術開発の際の参考となる。
2. 熱量計算は、熱勘定方式通則(JIS Z 9202)および熱効率計算方式通則(JIS Z 9203)を基準として行ったものである。
3. 本成果における数値は、2 円筒 1 固定型炒り葉機を改造し、第一円筒と第二円筒からなる円筒部と固定釜からなる固定釜部とに分離した上で、それぞれ LPG を燃料とするバーナ(円筒部：加藤鉄工株式会社製 KG-10WE、3 台。固定釜部：大同興業株式会社製 DH-162A、3 台)により加熱しながら、表 1 に示す条件のもと 72kg/h で茶生葉を投入しつつ、炒り葉機の処理状態が十分に定常状態となったことを確認したのちに計測を行った結果である。
4. 茶葉の含水率を、円筒部への投入時：350% (d.b.)、取り出し時：150% (d.b.)、固定釜部への投入時：150% (d.b.)、取り出し時：130% (d.b.)と設定し、計算した場合の結果である。
5. 熱効率は、以下の式で算出したものである。

$$\eta_A = \frac{Q_v + Q_o - Q_i}{Q_F} \times 100$$

但し、 η_A ; 円筒部および固定釜部の熱効率(%)

Q_v ; 蒸発水分の蒸気エンタルピ(kJ)

Q_o ; 取出茶葉の保有熱(kJ)

Q_i ; 投入茶葉の保有熱(kJ)

Q_F ; 燃料の発熱量(kJ)

[具体的データ]

表1 実験条件

測定箇所	実験区	反復数	バーナ設定温度 (°C)			測定箇所	実験区	反復数	釜底設定温度 (°C)
			第一バーナ	第二バーナ	第三バーナ				
円筒部	低温区	5	360	340	280	固定釜部	低温区	5	160
	高温区	4	380	360	280		高温区	4	170

※第一円筒の回転数は34rpm, 第二円筒の回転数は27rpmで行った

※攪拌軸の回転数は24rpmで行った

表2 円筒部熱勘定表(生葉 1kg あたり)

入熱			出熱		
項目	kJ	%	項目	kJ	%
燃料発熱量	3,300	97	蒸発熱 (第一円筒)	980	29
投入茶葉の保有熱 (第一円筒)	92	3	蒸発熱 (第二円筒)	220	7
			排気の保有熱 (第一円筒)	390	12
			排気の保有熱 (第二円筒)	100	3
			煙突排ガスの保有熱	630	19
			取出茶葉の保有熱 (第二円筒)	84	3
			茶葉からの放熱	48	1
			機壁からの放熱	690	21
			不明損失熱	220	7
合計	3,300	100	合計	3,300	100

※データは低温区で5回, 高温区で4回, 合計9回行った実験の平均値で, 有効数字2桁で表示

表3 固定釜部熱勘定表(生葉 1kg あたり)

入熱			出熱		
項目	kJ	%	項目	kJ	%
燃料発熱量	440	82	蒸発熱	110	21
投入茶葉の保有熱	97	18	煙突排ガスの保有熱	98	18
			取出茶葉の保有熱	54	10
			機壁からの放熱	120	22
			機体上部からの放熱	150	28
合計	530	100	合計	530	100

※データは低温区で5回, 高温区で4回, 合計9回行った実験の平均値で, 有効数字2桁で表示

表4 円筒部と固定釜部の熱効率

計測部	円筒部		固定釜部	
	低温区	高温区	低温区	高温区
熱効率 ¹⁾	35%	38%	16%	18%
全平均	37%		16%	

1) 低温区は5回, 高温区は4回反復したものの平均値

(松尾啓史)

[その他]

研究課題名: 多様化する需要に対応した宮崎茶生産技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2008~2011 年度

研究担当者: 松尾啓史(宮崎茶支)、藤田進(宮崎茶支)

発表論文等: 松尾ら(2011)茶研報、112: 25-46

[成果情報名]釜炒り茶製茶機械である水乾機の熱効率

[要約]「炒り葉→揉捻→水乾→縮炒→乾燥」で構成された釜炒り茶製茶ラインにおいて、水乾および縮炒工程に 50K 回分式水乾機を用いた場合、熱効率は水乾工程で約 20%、縮炒工程で約 22% である。

[キーワード]釜炒り茶、水乾機、熱効率、熱勘定

[担当]栽培加工科

[代表連絡先]電話 0983-27-0355

[研究所名]宮崎県総合農業試験場茶業支場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

釜炒り茶製造工程の処理能力は煎茶と比較して低いとされ、これに対して機械開発等の取り組みもなされているが、根本的な解決には至っていないのが現状である。この理由の一つに、釜炒り茶の製茶工程に関して熱に関する基礎的知見がほとんど得られていないことが挙げられる。そこで、釜炒り茶製茶機械の一つである水乾機の熱勘定表を作成し、熱効率の計算を試みる。

[成果の内容・特徴]

1. 「炒り葉→揉捻→水乾→縮炒→乾燥」の釜炒り茶製茶ラインにおいて、水乾および縮炒工程に 50K 回分式水乾機(森鉄工株式会社製)を用いた場合、供給される熱量は、生葉 1kg あたり水乾工程で約 2,300kJ、縮炒工程で約 960kJ で、このうち蒸発熱として有効に使われるのは、水乾工程では約 19%、縮炒工程では約 22% である(表 1～3)。
2. 主な損失熱は、生葉 1kg あたり水乾工程では、煙突排ガスの保有熱が約 36%、機壁からの放熱が約 24%、排気の保有熱が約 11%、縮炒工程では、煙突排ガスの保有熱が約 34%、機壁からの放熱が約 23%、排気の保有熱が約 11% である。
3. 熱効率は、水乾工程で約 20%、縮炒工程で約 22% である(表 4)。

[成果の活用面・留意点]

1. 水乾機の製造効率の改善や技術開発の際の参考となる。
2. 熱量計算は、熱勘定方式通則(JIS Z 9202)および熱効率計算方式通則(JIS Z 9203)を基準として行ったものである。
3. 本成果における数値は、空だきの状態で、表 1 に示す煙突基部設定温度付近で温度が安定するまで LPG を燃料とするバーナーにより加熱したのち、生葉換算で 30kg に相当する茶葉を投入し、計測を行った結果である。
4. 茶葉の含水率を、水乾工程における水乾機への投入時：130% (d.b.)、取り出し時：50% (d.b.)、縮炒工程における水乾機への投入時：50% (d.b.)、取り出し時：13% (d.b.)と設定し、計算した場合の結果である。
5. 熱効率は、以下の式で算出したものである。

$$\eta_A = \frac{Q_v + Q_o - Q_i}{Q_F} \times 100$$

- 但し、 η_A ; 水乾機の熱効率(%)
 Q_v ; 蒸発水分の蒸気エンタルピ(kJ)
 Q_o ; 取出茶葉の保有熱(kJ)
 Q_i ; 投入茶葉の保有熱(kJ)
 Q_F ; 燃料の発熱量(kJ)

〔具体的データ〕

表1 実験条件

工程	実験区	煙突基部 設定温度(°C)	排気設定 風速(m/s)	計測時間 (min)
水乾	A	170.0	0.48	80
	B	170.0	0.64	80
	C	190.0	0.48	70
締炒	D	155.0	0.40	50
	E	155.0	0.56	50
	F	175.0	0.40	40

※1 水乾機の胴回転数は水乾工程26rpm、締炒工程24rpmで行った

※2 実験区ごとに3回ずつ反復を行った

表2 水乾工程熱勘定表(生葉 1kg あたり)

入熱			出熱		
項目	kJ	%	項目	kJ	%
燃料発熱量	2,300	99	蒸発熱	460	19
投入茶葉の保有熱	17	1	取出茶葉の保有熱	14	1
			排気の保有熱	160	11
			煙突排ガスの保有熱	840	36
			機壁からの放熱	570	24
			不明損失熱	210	9
合計	2,300	100	合計	2,300	100

※データは水乾工程における実験区A, B, Cでそれぞれ3反復ずつ、合計9回行った実験の平均値で、有効数字2桁で表示

表3 締炒工程熱勘定表(生葉 1kg あたり)

入熱			出熱		
項目	kJ	%	項目	kJ	%
燃料発熱量	950	99	蒸発熱	210	22
投入茶葉の保有熱	5.0	1	取出茶葉の保有熱	2.0	0
			排気の保有熱	100	11
			煙突排ガスの保有熱	330	34
			機壁からの放熱	220	23
			不明損失熱	91	10
合計	960	100	合計	960	100

※データは締炒工程における実験区D, E, Fでそれぞれ3反復ずつ、合計9回行った実験の平均値で、有効数字2桁で表示

表4 水乾機の熱効率

工程	水乾工程			締炒工程		
	A	B	C	D	E	F
熱効率 ¹⁾	20%	20%	19%	22%	22%	23%
全平均	20%			22%		

1) 各実験区、3回反復したものの平均値

(松尾啓史)

〔その他〕

研究課題名：多様化する需要に対応した宮崎茶生産技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2008～2011 年度

研究担当者：松尾啓史(宮崎茶支)、藤田進(宮崎茶支)

発表論文等：松尾ら(2012)茶研報、113号(印刷中)

[成果情報名]ハマキムシを捕食するアオゴミムシ類の複数世代の発生

[要約]茶園には鱗翅目幼虫の捕食者であるアオゴミムシ類が複数世代発生する。このゴミムシの幼虫は、被害葉内に潜り込みハマキムシの幼虫を捕食する。このことは、アオゴミムシ類は世代を繰返しながら、ハマキムシに捕食圧を加えている可能性を示している。

[キーワード]オオアトボシアオゴミムシ、アトボシアオゴミムシ、捕食性天敵、チャハマキ、生物防除

[担当]茶業部環境研究室

[代表連絡先]電話 0993-83-2811

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

ハマキムシの防除では、化学農薬の使用回数を削減するため合成性フェロモン剤や顆粒病ウイルス剤などの生物防除資材が利用されている。生物防除資材には他にも捕食者や寄生蜂などの天敵も挙げられるが、両者とも研究例が少なく現場では活用されていない。ところが、鱗翅目幼虫の捕食者として知られているアオゴミムシ類については、茶園でハマキムシ類を捕食している事例が観察された。そこで、このゴミムシの発生消長・捕食事例を把握し、ハマキムシに対する密度抑制効果を評価するための参考情報とする。

[成果の内容・特徴]

1. 平野部（南薩）の茶園では、アトボシアオゴミムシ(以下アトボシ、図1A、図4A)とオオアトボシアオゴミムシ（以下オオアトボシ、図1B、図4B）の2種がアオゴミムシ類の優占種である。両種とも成虫は5月下旬から10月上旬頃まで発生する。アトボシの発生量は、有機・慣行茶園間に大きな差はない（図1A）が、オオアトボシは有機よりも慣行茶園に多い（図1B）。
2. 山間部（霧島）の茶園では、アトボシがアオゴミムシ類の優占種である（図2A）。成虫の発生量は平野部よりも多い。幼虫は、平野部と同様に7～9月に捕獲される（図2B）。
3. 平野部ではオオアトボシが、5月下旬から10月上旬頃まで複数世代を繰り返す。オオアトボシ成虫の発生ピークに少し遅れてアオゴミムシ類の幼虫（多くはオオアトボシと推測）の発生ピークが来る（図3）。この発生期間は、チャハマキの6～9月までの3世代にわたる幼虫の発生期間とほぼ同調している(図3の矢印)。
4. 茶園では、アオゴミムシ類の幼虫がハマキムシの被害葉内に侵入し、ハマキムシの幼虫を捕食している様子が観察される（図4D、E）。
5. 以上の結果、アオゴミムシ類はハマキムシの3世代にわたる幼虫発生期間にほぼ同調して、複数世代を繰り返していると推測されることから、ハマキムシに対して捕食圧を加えている可能性がある。

[成果の活用面・留意点]

1. 調査は平野部（南薩）の5地点と山間部（霧島）の4地点で2年間行った。各地点に有機・慣行茶園を1ほ場ずつ（合計18ほ場）選定し、ピットフォールトラップを樹冠下の地表に5個ずつ設置して、捕獲されたゴミムシ類を10日間隔で回収した。

[具体的データ]

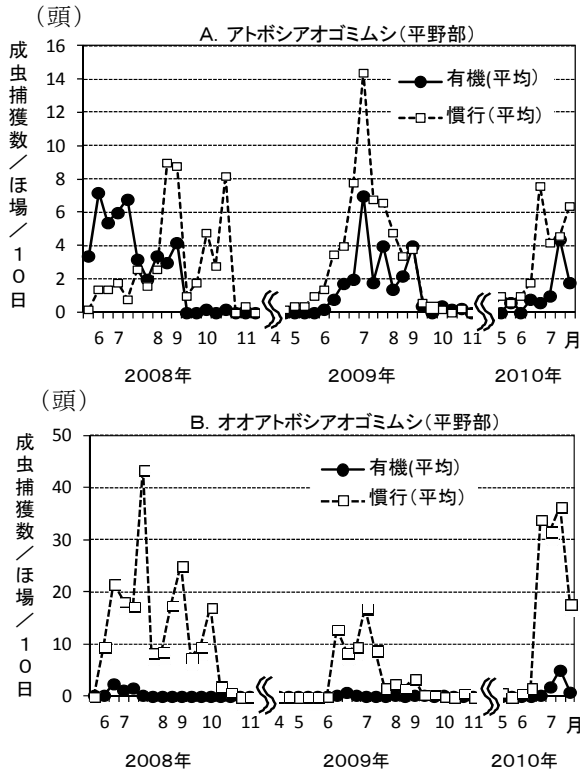


図1 平野部(南薩)の有機及び慣行茶園におけるアトボシアオゴミムシ成虫(A)とオオアトボシアオゴミムシ成虫(B)の発生消長

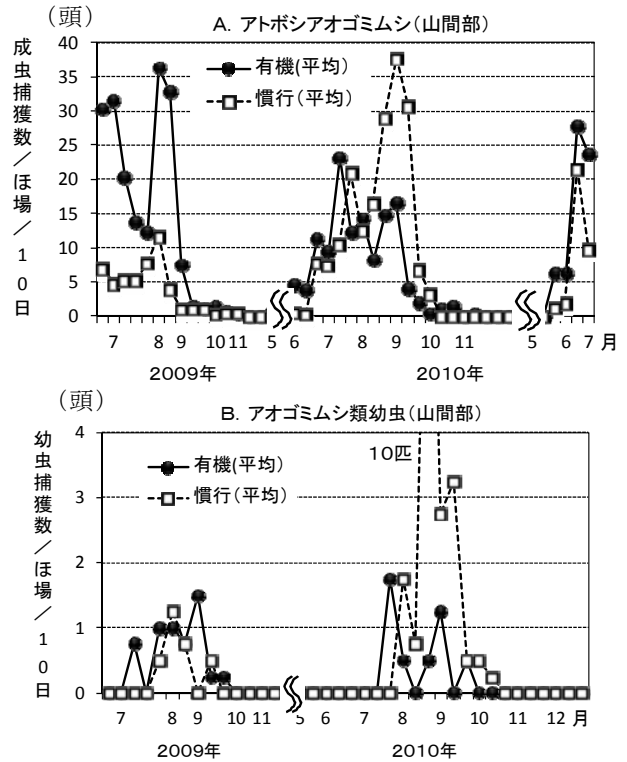


図2 山間部(霧島)の有機及び慣行茶園におけるアトボシアオゴミムシ成虫(A)とアオゴミムシ類幼虫(B)の発生消長

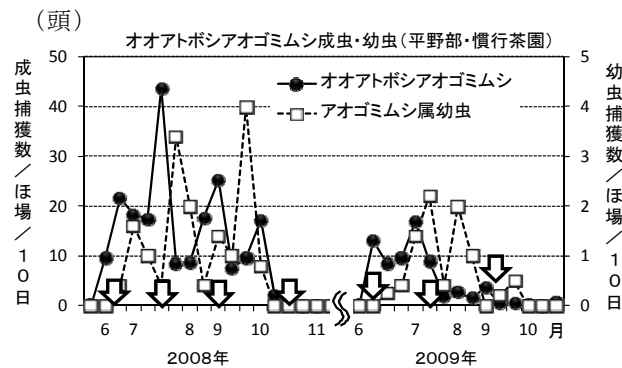


図3 オオアトボシアオゴミムシの成虫とアオゴミムシ類幼虫の発生消長。成虫のデータは図1Bと同じ。矢印はフェロモントラップへのチャハマキの誘殺ピーク時期(第2~5回目の発生ピーク、平成21年は第4回目まで、(株)サンケイ化学提供)

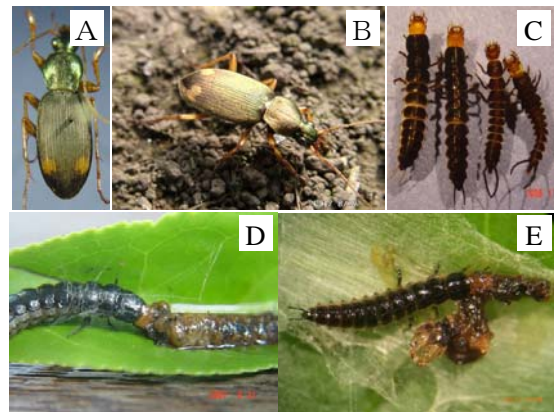


図4 A、アトボシアオゴミムシ成虫(14mm)；B、オオアトボシアオゴミムシ成虫(15-17mm)；C、ピットフォールトラップに捕獲されたアオゴミムシ類の幼虫(複数種混在)、(D、E)被害葉内でハキムシ類幼虫を捕食中のアオゴミムシ類の幼虫

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：農業に有用な生物多様性の指標及び評価手法の開発

予算区分：委託プロ(生物多様性プロ)

研究期間：2008~2011年度

研究担当者：末永 博

発表論文等：末永 博(2008)茶研報、106号(別冊):112-113