

[成果情報名] 豊かな香りと健康効果を併せ持つ「静岡型発酵茶」の開発

[要 約] 「静岡型発酵茶」は、被覆栽培した緑茶用品種の摘採葉を攪拌、低温静置し、釜炒り機で製造する。試作茶は甘い花様の香りを呈し、MMS 含量は同一原葉の普通煎茶に比べて多い。

[キーワード] チャ、香り、機能性、MMS、低温静置、攪拌、静岡型発酵茶

[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・普及

[背景・ねらい]

近年、静岡県農業の基幹作物である茶は、リーフ茶の消費低迷に伴い生産量、生産額ともに低下傾向にあるため、県では「需要創造型茶業の構築」を政策課題として茶業振興に取り組んでいる。一方、豊かな香りや健康効果を打ち出した茶商品の人気は高く、消費者調査でも香りと健康に対するニーズは高い。そこで、茶農家の収益向上及び関連企業の業績向上を図るため、新たな需要創出が見込める豊かな香りと健康効果を併せ持つ「静岡型発酵茶」を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 「やぶきた、香駿、さやまかおり、つゆひかり、おくひかり」等主要な緑茶用品種で、低温静置（15℃、16 時間）により、14 種類の主要香気成分量を増加させることができる（図 1）。
- 2 被覆処理（遮光率 85%、11 日間）により、生葉中の MMS 含量を 5 割程度増加させることができる（図 2）。
- 3 体系化した方法（緑茶用品種を被覆処理し、摘採葉を攪拌及び低温静置し、釜炒り機で製造：図 3）により作製した茶（写真 1）の主要香気成分量は対照の緑茶の約 20 倍であり、MMS 含量は約 5 倍（22mg/100g）である。官能評価では甘い花様の香りを呈し、色沢は鮮緑色、水色は黄緑色である。
- 4 消費者による試作茶の嗜好調査では、回答者の約 7 割が「美味しい」と評価し、8 割が購入意向を示している（データ省略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本製法により、二番茶、秋冬番茶においても甘い香りの発揚を確認している。
- 2 静岡型発酵茶のコンセプトに対して、20 代～40 代の女性が最も高い関心を示し、飲用希望も高いことから、この階層が本製品の主要な販売ターゲットであると考えられる。
- 3 本製品の商品形態として、ティーバッグタイプの嗜好性が高い。

[具体的データ]

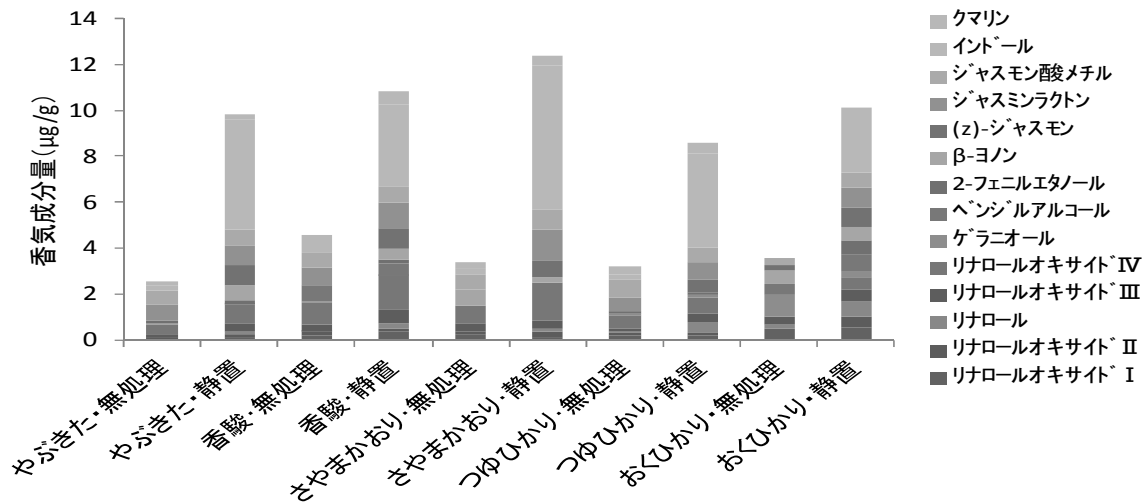


図1 低温静置 (15°C、16hr) による主要香気成分量の増加 (荒茶)

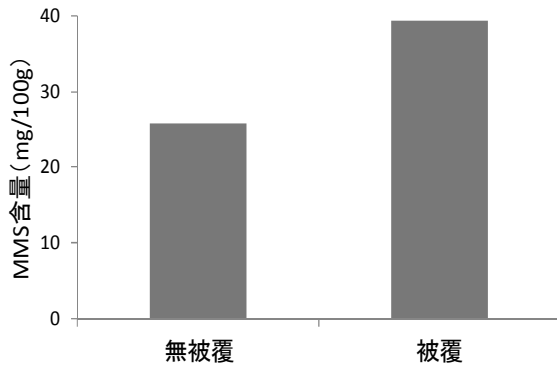


図2 被覆 (遮光率 85%、11 日間) によるMMS含量の増加 (生葉)
※両区とも低温静置 (17°C、16 時間) あり



写真1 開発した静岡型発酵茶の外観と水色

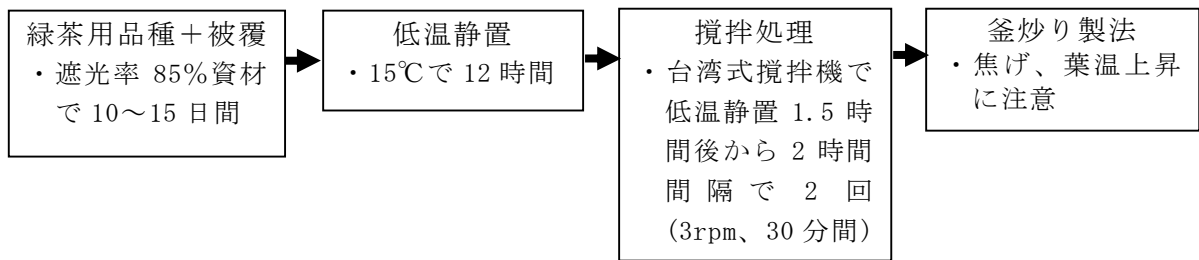


図3 静岡型発酵茶の製造方法

[その他]

研究課題名：‘香りと健康’世界を目指す静岡型発酵茶の開発
 予算区分：県単 (新成長戦略研究)
 研究期間：2011~2013 年度
 研究担当者：鈴木康孝、小林栄人、畑中義生、勝野剛
 発表論文等：秋葉ら (2013) 茶業研究報告 116 (別) : 22-23

[成果情報名] 静岡型発酵茶に適した生葉の生産方法

[要 約] 静岡型発酵茶に適した生葉は、遮光率 85%の被覆資材を2葉期前後から15日間程度被覆し、標準的な位置よりも浅めに摘採して生産する。

[キーワード] チャ、香気、MMS、被覆、秋整枝面、摘採位置

[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・普及

[背景・ねらい]

甘い花様の香りと抗潰瘍性成分であるMMS（メチルメチオニンスルホニウム）に特徴のある静岡型発酵茶の製造に適した生葉の生産方法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 新芽の香気成分含量は、遮光率 85%の被覆資材を2葉期前後から15日間程度被覆した後、標準的な位置（前年の秋整枝面から1.5 cm上）よりも浅めに摘採することにより、高めることができる（図1、2）。
- 2 新芽のMMS含量は、遮光率 85%の被覆資材を2葉期前後から15日間程度被覆した後、標準的な位置（前年の秋整枝面から1.5 cm上）よりも浅めに摘採することにより、高めることができる（図3、4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本試験は、低温静置処理を行った生葉における調査結果である。
- 2 本試験において分析対象とした香気成分は、リナロールオキサイドⅠ、リナロールオキサイドⅡ、リナロールオキサイドⅢ、リナロールオキサイドⅣ、リナロール、メチルサリシレート、ゲラニオール、ベンジルアルコール、2-フェニルエタノール、Z-ジャスモン、ジャスミンラクトン、ジャスモン酸、インドール、クマリンの総計14種である。
- 3 本試験の結果は、静岡型発酵茶に適した生葉を生産するための参考資料となる。

[具体的データ]

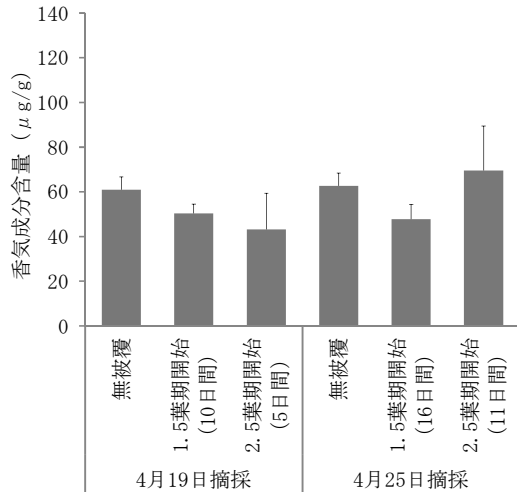


図1 被覆期間と被覆開始時期の違いが香気成分含量（14種総計）に及ぼす影響

※（）内は被覆期間を示す。

※エラーバーは香気成分含量（14種総計）の標準偏差を示す。

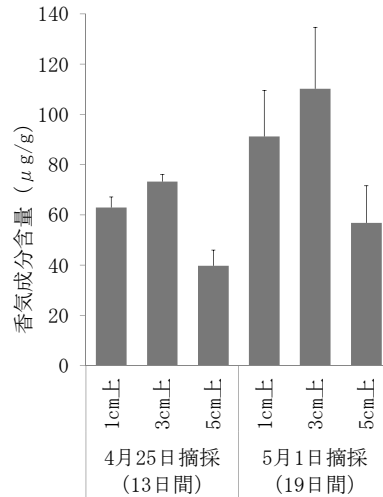


図2 被覆期間と摘採の高さ（前年の秋整枝面からの高さ）の違いが香気成分含量（14種総計）に及ぼす影響

※（）内は被覆期間を示す。2葉期から被覆開始。

※エラーバーは香気成分含量（14種総計）の標準偏差を示す。

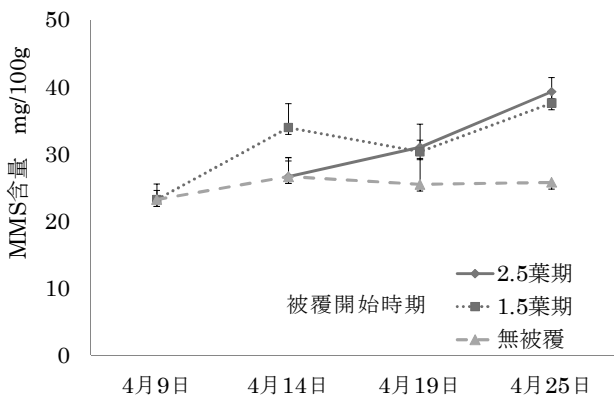


図3 被覆開始時期と摘採日がMMS含量に及ぼす影響

※エラーバーは標準偏差を示す。

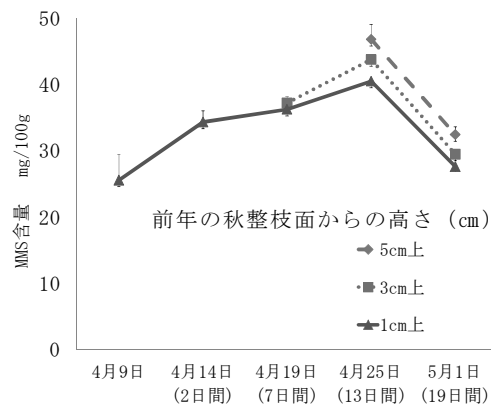


図4 被覆期間と摘採の高さ（前年の秋整枝面からの高さ）の違いがMMS含量に及ぼす影響

※（）内は被覆期間を示す。2葉期から被覆開始。

※エラーバーは標準偏差を示す。

[その他]

研究課題名：‘香り与健康’世界を目指す静岡型発酵茶の開発

予算区分：県単（新成長戦略研究）

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：秋葉恵子、大石哲也、稲葉清文、中野敬之

発表論文等：秋葉ら（2013）茶業研究報告116（別）：22-23

[成果情報名] **チャの樹体内デンプンの簡易分析法**

[要 約] チャの樹体内デンプンを定量するため、ヨウ素呈色反応を利用した分析法（以下、ヨウ素法）を開発した。ヨウ素法による測定値は、対照法との間に高い相関が得られ、ヨウ素法の有効性が明らかになるとともに、分析時間及びコストが大幅に削減された。

[キーワード] チャ樹、デンプン、ヨウ素、簡易、分析

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・栽培育種科

[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]

近年茶樹は、気象変動や品質向上を目的とした強遮光栽培等に伴い、周年的に環境ストレスを受けている。チャの安定生産のためには茶樹の栄養状態を的確に診断する技術が必要であり、その診断指標として樹体内のデンプン含量を活用することが考えられる。これまで用いられたチャのデンプン定量法は、煩雑、分別定量不可能、高コスト等の問題があったことから、簡便で低コストな分析法を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 チャの根、枝、葉等のデンプンを熱水で抽出した後、抽出液をヨウ素液で呈色して吸光度を測定し、標準デンプンの検量線からデンプン含量を算出する（図1）。
- 2 ヨウ素法による吸光度の測定波長は、チャの中根デンプンの最大吸収波長である 600 nm、熱水抽出時間は 10 分以上とするのが適当である（図1）。
- 3 ヨウ素法によるデンプン測定値は、対照法（フェノール硫酸法）と高い相関関係が認められ、チャの樹体内デンプンの測定に有効である（図2）。
- 4 対照法に対して、ヨウ素法では分析時間が 1/3 程度に短縮され、コストが 1/90 に削減される（表1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 成葉などデンプン濃度の薄い試料の場合は、ヨウ素法の測定値は対照法の測定値より低くなる。
- 2 デンプンを完全に抽出するためには、試料粉碎にロッドミル型の粉碎機を用いる必要がある。

[具体的データ]

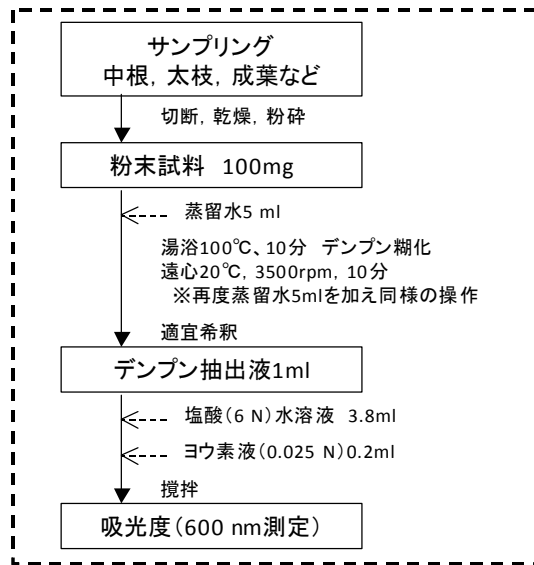


図1 ヨウ素法によるチャのデンプンの分析手順

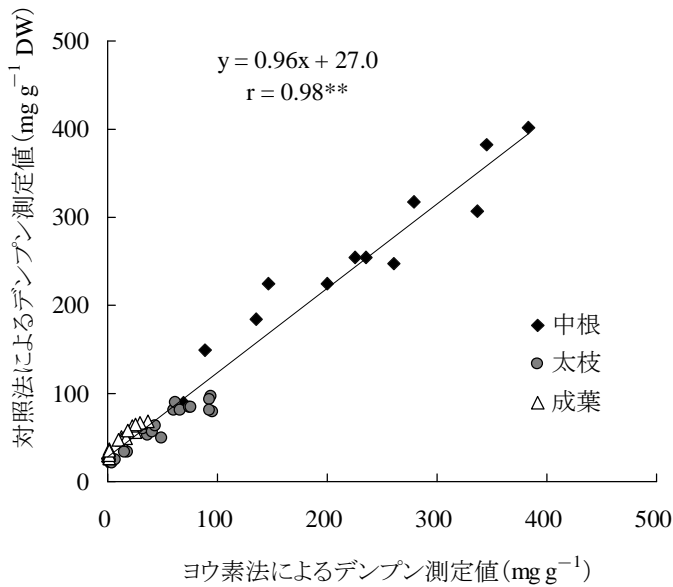


表2 ヨウ素法と対照法の分析時間およびコストの比較

定量方法	分析時間 (時間)	コスト (円)
ヨウ素法	2.0	13
対照法	5.6	1,168

試料 24 点当たり。

図2 ヨウ素法と対照法によるチャ各部位のデンプン測定値間の関係

中根 n=16、太枝 n=18、成葉 n=20、** ; 1%水準で有意。

[その他]

研究課題名：光制御による香気等に富んだ緑茶生産技術の確立

予算区分：地域結集型研究開発プログラム

研究期間：2009～2013年度

研究担当者：鈴木利和、小林栄人

発表論文等：日本作物学会記事(2013)第82巻第1号：63-68

[成果情報名] 局所施肥を活用した生産性の高い茶園管理技術の開発

[要 約] 施肥位置への根の誘導と集中により、窒素吸収率の向上がはかられ、生産性の高い（年間収量 20%増、一番茶窒素率 5.5%）施肥技術を開発した。同時に本施肥法は、環境負荷が少なく、持続可能な茶生産が可能である。

[キーワード] チャ、局所施肥、肥効調節型肥料

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[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]

環境負荷が少なく、持続可能な茶生産が求められている。茶業研究センターが開発した、樹冠下雨落ち部の土壌へ被覆肥料を埋め込む局所施肥法は、施肥窒素の利用率向上や肥料成分の流亡による地下水汚染の軽減などが期待できる。そこで本施肥法を活用し、①施肥位置への根の誘導と集中による効率的窒素吸収率の向上（目標 60%）に適した管理技術や、②地上部管理との関係を明確にした生産性の高い（年間収量 20%増、一番茶窒素率 5.5%）技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 局所施肥（40kgN/10a）を行った場合の年間収量は、慣行施肥（54kgN/10a）に比べて 28%増加し、窒素含有率は 1 年目から 3 年目までの一番茶で 5.5%を常に達成した。窒素利用率（摘採茶芽の窒素合計/施肥した窒素量）では、57%であった（慣行施肥 35%）（表 1）。
- 2 荒茶の官能検査では、局所施肥は、内質、外観を合わせた合計で慣行施肥を上回った（表 2）。
- 3 局所施用の連用は、茶樹の白色根（吸収根）量を大幅に増加させた（写真 1）。
- 4 茶うね間の雨落ち部へ同時に 2カ所、深さ 25cm の穴を掘り、粒状肥料を穴に直接施用する専用の機械を開発した（写真 2）。
- 5 局所施肥（40kgN/10a）は、地下への浸透水の窒素濃度が年間を通じて環境基準（硝酸性窒素 10ppm）を超えることはなく、環境負荷低減のための有効な施肥であると考えられた（図 1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 茶樹への局所施肥は、1 年目はチャの根の誘導・集中が不完全で、収量は慣行（うね間窒素 54kg/10a）の施肥と同等かやや低い傾向があるが、2 年目には同等以上となる。

[具体的データ]

表 1 局所施肥と慣行施肥の3年間の収量

試験区	1年目	2年目	3年目
慣行施肥(54kgN)	1,999 (100)	1,890 (100)	1,611 (100)
局所施肥(40kgN)	2,095 (105)	2,228 (118)	2,065 (128)
局所施肥(54kgN)	2,133 (107)	2,197 (116)	1,746 (108)

表 2 一番茶、荒茶官能検査結果(2013年)

試験区	外観	内質	合計
慣行施肥(54kgN)	31	56	87
局所施肥(40kgN)	35	55	90
局所施肥(54kgN)	35	57	92

注) 表中の () は慣行施肥を 100 とした指数。

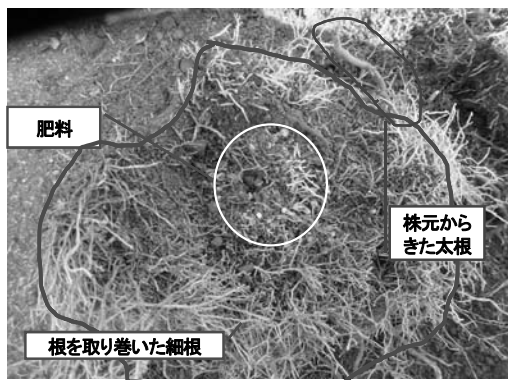


写真 1 局所施肥に誘導され、肥料の周りに集中した茶の根



写真 2 開発した局所施肥機

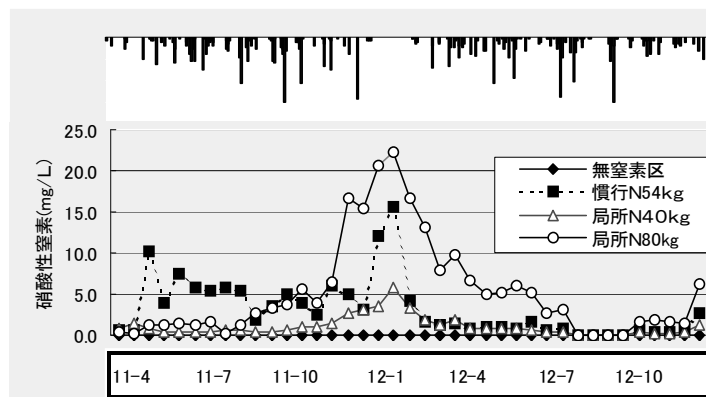


図 1 ライシメーターによる硝酸性窒素溶脱量 (2011年2月~2012年12月調査)

[その他]

研究課題名: 局所施肥を活用した生産性の高い茶園管理技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2011~2013年度

研究担当者: 松本昌直、小杉徹、高橋冬実、白鳥克哉

発表論文等: 2013年度中部土壤肥料学会発表

[成果情報名] 茶草の肥料成分と茶草施用ほ場の土壌理化学性

[要 約] 現地の茶草は、稲わら、ススキとほぼ同等の、肥料成分、C/N 比であり、茶草施用ほ場の土壌は、土壌物理性の改善効果と、土壌の全窒素、全炭素の増加が認められる。

[キーワード] 茶草場、世界農業遺産、茶草肥料成分、土壌物理性、土壌化学性

[担 当] 静岡農林技研・茶業研セ・生産環境科

[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]

「静岡の茶草場」は、茶生産と生物多様性を両立させる農法として、国連食糧農業機関（FAO）の世界農業遺産認定を受けた。しかし、茶草施用による茶園に対する効果の調査は充分ではない。そこで、「茶草」の有機物資材としての肥料成分とともに、茶草施用ほ場の土壌理化学性を明らかにする。

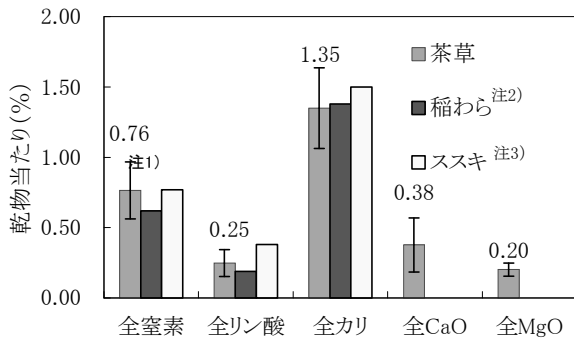
[成果の内容・特徴]

- 1 現地の茶草の肥料成分を調べたところ、全窒素は 0.76%、全リン酸は 0.25%、全カリは 1.35%、C/N 比は 62 であり、稲わら、ススキとほぼ同等の有機物資材といえる（図 1、図 2）。
- 2 茶草施用ほ場うね間の土壌物理性は、茶草無施用土壌と比較して土壌の固体割合である固相が減少し、土壌の液体割合である液相の増加が認められ、土壌を膨軟にして水持ちを良くする等、土壌物理性の改善効果があるといえる（図 3）
- 3 茶草施用ほ場うね間の土壌化学性は、茶草施用土壌は、茶草無施用ほ場と比較して、土壌全窒素高まる傾向が認められる。さらに土壌全炭素が高い傾向も認められ、土壌が CO₂ を吸収する「土壌の炭素貯留」能力を高める効果が期待できる（図 4）。

[成果の活用面・留意点]

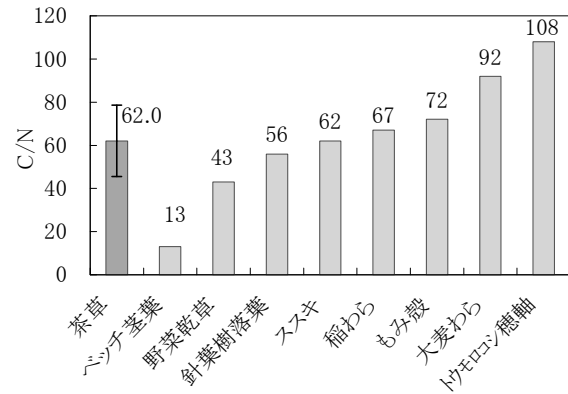
- 1 供試した茶草は、西部地区を中心とした茶草（6 市、各 3 地点）、計 18 点で成分分析を行った。
- 2 茶草施用ほ場は、世界農業遺産協議会を通じて、JA が選定した。茶草施用土壌は 18 点、茶草無施用土壌は 5 点の平均。
- 3 土壌物理性の改善効果と土壌の全窒素、全炭素の増加は、樹冠下土壌でも同様な傾向が認められた。

[具体的データ]



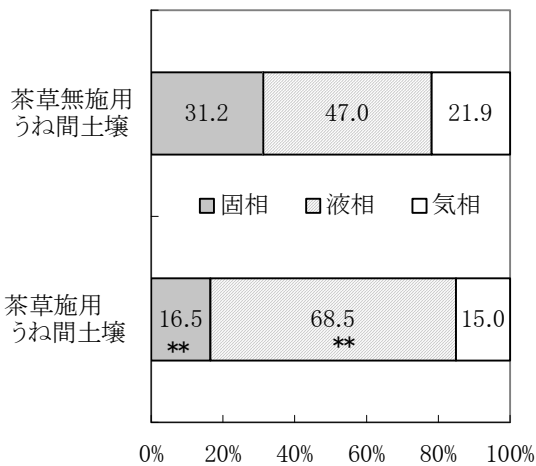
注1)エラーバーは標準偏差
 注2)静岡県土壌肥ハンドブック数値
 注3)鬼頭ら:土肥誌(1992)
 注4)県内6地区18点の平均

図1 茶草の肥料成分含有率



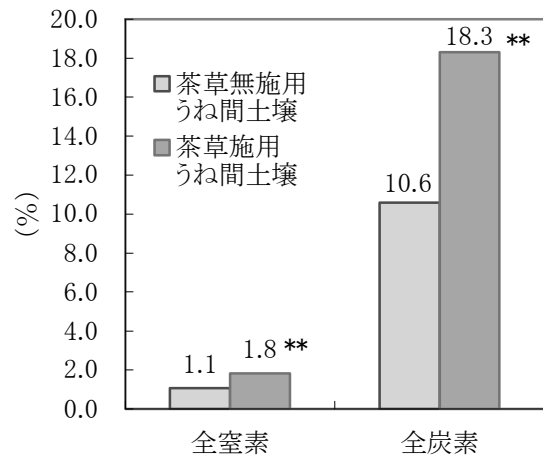
注)茶草は18点の平均。他の数値は静岡県土壌肥料ハンドブック参照

図2 茶草(18点の平均)及び他植物のC/N比



注)茶草無施用土壌と比較して、** は1%で有意

図3 うね間土壌の土壌三相分布



注)茶草無施用と比較して**は1%有意

図4 うね間土壌の全窒素、全炭素

[その他]

研究課題名: 「静岡の茶草場」農法における茶草施用の効果の解明

予算区分: 県単

研究期間: 2013年度

研究担当者: 小杉徹、高橋冬美、白鳥克哉、松本昌直

[成果情報名] チャノミドリヒメヨコバイによる茶香气発揚

[要 約] チャノミドリヒメヨコバイの加害によって‘やぶきた’の二番茶芽に「蜜香」の前駆物質であるジオールが生成される。ジオール量は被害程度が大きいほど多く、一番茶後の整枝をしないで摘採位置を高めを設定すると二番茶芽でのジオール量はより高まる。

[キーワード] 香气、ジオール、チャ、チャノミドリヒメヨコバイ

[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・参考

[背景・ねらい]

独特の香り「蜜香」を特徴とする台湾の「東方美人茶」は、ヨコバイの1種に加害された新芽を原料としている。蜜香の前駆物質のジオールはヨコバイの加害によって生成されることが知られているが、ジオールの生成に関与する諸要因については不明な点が多い。一方、本県においては、近年、薬剤抵抗性の発達によりチャノミドリヒメヨコバイの防除が困難になりつつある。そこで、我が国の普及品種である‘やぶきた’を供試してジオールの生成要因について検討するとともに、チャノミドリヒメヨコバイによる被害芽を利用して、「蜜香」を発揚させた特徴ある発酵茶の開発を試みる。

[成果の内容・特徴]

- 1 チャノミドリヒメヨコバイの二番茶の被害芽を程度別に0-6に分類した(図1)。
- 2 ヨコバイによる被害程度別の二番茶芽におけるジオール量を測定した結果、1~2程度の被害程度でもジオールは生成され、被害程度に伴いジオール量も増加した(表1)。
- 3 チャノミドリヒメヨコバイとしばしば同時に新芽を加害するチャノキイロアザミウマによる被害芽からはジオールは検出されず、アザミウマの加害はジオールの生成に関与しなかった(表1)。
- 4 ヨコバイによる被害芽でしばしば発病する赤葉枯病は、ジオールの生成に関与しないと考えられた(データ略)。
- 5 新芽の中では、上位葉や頂芽にジオールが多く分布した(データ略)。
- 6 ジオールは加害された新芽中だけで生成され、同一株内での加害による誘導発揚はなかった(データ略)。
- 7 採摘みされた新芽において、ヨコバイの被害指数とジオール量との間に正の相関関係が認められた(図2)。なお、ヨコバイの被害は、摘採取量にはほとんど影響しなかった(データ略)。
- 8 一番茶摘採後に整枝をしないで二番茶の摘採位置を高めを設定すると、二番茶芽でのジオール量がより高まった(図3)。
- 9 一般の女子大生に、「東方美人茶」などの中国茶とともにジオール量の多い生葉を使用してセンターで製造した試作茶を試飲してもらった結果、「東方美人茶」とほぼ同等の評価(好み)を得た(データ略)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 二番茶芽がヨコバイの被害を受けて品質が低下し、通常の煎茶製造が難しい場合に、被害芽を使って香りに特徴のある半発酵茶を製造するための参考資料となる。

[具体的データ]



図1 チャノミドリヒメヨコバイによる二番茶芽の被害程度（1-6）

表1 チャノミドリヨコバイまたはチャノキイロアザミウマによる新芽の被害程度とジオール量（/IS/g）との関係

芽の被害程度	チャノミドリヒメヨコバイ			チャノキイロアザミウマ
	2011年現地無農薬茶園	2012年センター内茶園	2012年センター内の更新茶園	2011年センター内の更新茶園
0	-	0.032	-	0
1	0.131	0.083	-	0
2	0.128	0.088	0.032	0
3	0.152	0.088	0.019	0
4	0.164	0.138	0.024	0
5	0.149	-	0.100	※
6	0.166	-	-	※

※チャノキイロアザミウマの被害程度は、0～4までの5段階

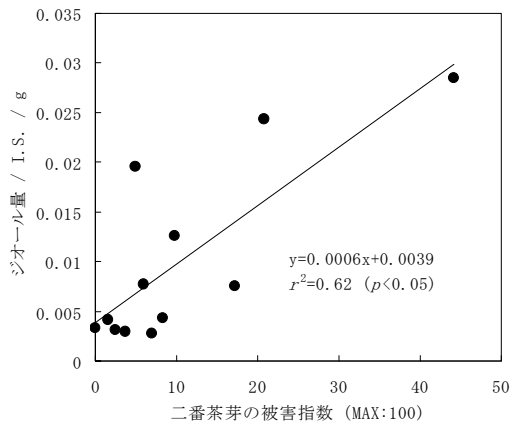


図2 20×20cmの枠摘み芽における被害

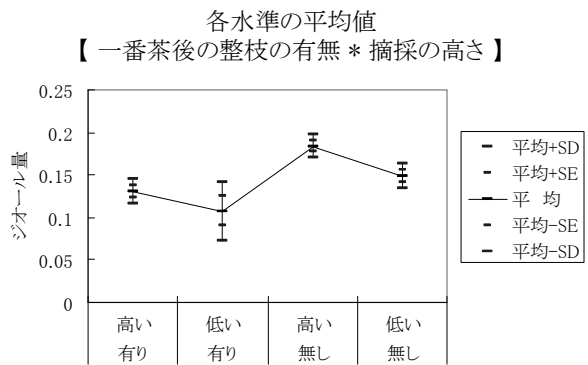


図3 一番茶後の整枝の有無と摘採の高さを変化させた場合の二番茶芽のジオール量

[その他]

研究課題名：世界を目指す静岡型発酵茶の開発
 予算区分：新成長
 研究期間：2011～2013年度
 研究担当者：小澤朗人・内山徹
 発表論文等：なし

[成果情報名] ハマキムシ類の薬剤抵抗性の実態

[要 約] チャノコカクモンハマキは、ロムダン、ファルコン、カスケードに対し、多くの産地で抵抗性を発達させている。さらに、同虫は、ジアミド剤への抵抗性を急激に発達させている。チャハマキは、同虫と比較すると薬剤感受性は高い。

[キーワード] チャノコカクモンハマキ、チャハマキ、薬剤抵抗性、IGR 剤、ジアミド剤

[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・参考

[背景・ねらい]

チャノコカクモンハマキ（以下、コカクモン）及びチャハマキのハマキムシ類 2 種に対する防除薬剤として、キチン合成阻害系及び脱皮ホルモン系 IGR 剤が広く使用されてきた。ここでは、県内の主要産地におけるハマキムシ類の IGR 剤に対する薬剤抵抗性の実態を明らかにする。さらに、ハマキムシ類防除の新剤として広く普及している、ジアミド系殺虫剤（以下、ジアミド剤）に対する薬剤感受性の実態についても明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 脱皮ホルモン系 IGR 剤のロムダン及びファルコンに対する半数致死濃度（ LC_{50} 値）が、それぞれの常用濃度（200ppm 及び 25ppm）以上となった産地は、ロムダンのコカクモンで 7/11 か所、チャハマキでは 1/10 か所、ファルコンのコカクモンで 3/11 か所、チャハマキでは 0/10 か所であり、これらは実用上問題となる抵抗性が発達している（表 1、2）。
- 2 キチン合成阻害系 IGR 剤のカスケード及びマッチに対する LC_{50} 値がそれぞれの常用濃度（25ppm 及び 16.7ppm）以上となった産地は、カスケードのコカクモンで 10/11 か所、チャハマキで 2/10 か所、マッチのコカクモンで 2/11 か所、チャハマキで 0/10 か所であり、これらは実用上問題となる抵抗性が発達している（表 1、2）。
- 3 ジアミド系のフェニックス及びサムコルに対する LC_{50} 値が、それぞれの常用濃度（100ppm 及び 50ppm）以上をとった産地は、フェニックスのコカクモンで 3/11 か所、チャハマキでは 0/10 か所、サムコルのコカクモンで 2/10 か所、チャハマキでは 0/2 か所であり、これらは実用上問題となる抵抗性が発達している（表 1、2）。
- 4 コカクモン島田市湯日系統では、フェニックスが防除暦に採用されてから累積 3 回の 2010 年に、同様にサムコルでは累積 2 回の 2011 年に、それぞれの常用濃度を上回り、急激に抵抗性が発達している（図 1）。
- 5 上記以外の薬剤で、ハマキムシ類 2 種に対し総じて高い効果を示したのは、アバメクチン系のアフーム、スピノシン系のスピノエース及びディアナ、有機リン系のダーズバン及びエンセダンの 5 剤である。合成ピレスロイド系のテルスター、カーバメート系のランネートは、複数箇所ではハマキムシ類への効果が低下している（データ略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ハマキムシ類に対して、実用上問題となる薬剤抵抗性が発達している産地では、当該剤の使用を避け、効果の高い薬剤に切り替える。
- 2 コカクモンは、牧之原地域をはじめとして、ジアミド剤に対して急激に抵抗性を発達させている。抵抗性の発達を遅延させるため、本剤は年 1 回までの使用にとどめる。

[具体的データ]

表1 チャノコカクモンハマキの各種薬剤に対する処理 10 日後の半数致死濃度 LC₅₀ 値 (ppm) と抵抗性比 (2013 年までの薬剤感受性検定のまとめ)

薬剤名(常用濃度ppm) (商品名) <系統名>	感受性 系統	個体群											
		静岡市 内牧	川根本町 地名	島田市			菊川市倉沢			牧之原市 布引原	掛川市 上内田	磐田市 笠梅	浜松市 天竜区
				船木	湯日	茶研七	横行	有機	2012				
テブフェノジド水和剤(200) (ロダグ) <脱皮ホルモン系IGR>	0.415 * ^b 1.00	19.0 * 45.7	24.4 * 58.8	404 * 973	696 * 1677	403 * 971	195 * 469	(228) * ^c (549)	452 * 1089	469 * 1131	353 * 850	11.2 * 27.0	
メトキシフェノジド水和剤(25-50) (ファロン) <脱皮ホルモン系IGR>	0.180 * 1.00	1.48 * 8.22	2.67 * 14.8	48.8 * 271	35.0 * 194	21.1 * 117	9.33 * 51.8	14.3 * 79.4	32.5 * 180	22.0 * 122	21.4 * 119	((1.56) * ^d (8.67)	
フルフェノクスロン乳剤(25) (カキード) <キチン合成阻害系IGR>	0.072 * 1.00	(>25.00) (>347)	106.3 * 1476	197 * 2739	5.20 * 72.2	2475 * 34375	234 * 3243	(237) (3292)	413 * 5735	253 * 3513	(27.0) (375)	48.5 * 674	
ルフェスロン乳剤(16.7-25) (マツ) <キチン合成阻害系IGR>	0.067 * 1.00	(<6.25) (<93.3)	0.58 * 8.66	48.6 * 725	5.88 * 87.8	5.63 * 84.0	1.12 * 16.7	(1.23) (18.4)	2.34 * 34.9	1.33 * 19.9	(>25.0) (>373)	(0.16) (2.39)	
フルベンジアミド水和剤(100) (フェックス) <ジアミド>	1.54 * 1.00	8.42 * 5.47	10.9 * 7.10	165 * 107	122 * 79.2	79.9 * 51.9	60.1 * 39.0	65.6 * 42.6	43.4 * 28.2	35.9 * 23.3	167 * 109	((3.13) (2.03)	
クロラントラニプロール水和剤(50) (プロト) <ジアミド>	1.28 * 1.00	4.96 * 3.88	6.44 * 5.03	64.8 * 50.6	60.1 * 47.0	28.4 * 22.2	16.9 * 13.2	26.0 * 20.3	39.9 * 31.2	21.0 * 16.4	18.2 * 14.2	- * -	

注) 同一場所で複数年のデータがある場合は、最新年のデータを表示。注) 上段が半数致死濃度LC₅₀値、下段が抵抗性比。 a) 抵抗性比 = (供試個体群のLC₅₀値) / (感受性系統のLC₅₀値)
b) 5%水準で有意なデータ。 c) 括弧内の数値は5%水準で有意でないため参考データ。 d) 符号付きの数値はLC₅₀値算出不能。 e) データなし。

表2 チャハマキの各種薬剤に対する処理 10 日後の半数致死濃度 LC₅₀ 値 (ppm) と抵抗性比 (2013 年までの薬剤感受性検定のまとめ)

薬剤名(常用濃度ppm) (商品名) <系統名>	感受性 系統	個体群									
		沼津市 愛鷹	富士市 岩本	静岡市 池田	島田市			菊川市 茶研七	牧之原市 布引原	掛川市 上内田	磐田市 笠梅
					川根町	船木	湯日				
テブフェノジド水和剤(200) (ロダグ) <脱皮ホルモン系IGR>	1.39 * ^b 1.00	25.9 * 18.6	41.0 * 29.5	(<6.25) * ^{c,d} (<4.50)	(<25.0) (<18.0)	(>200) (>144)	(74.3) (53.5)	98.6 * 70.9	33.2 * 23.9	53.9 * 38.8	50.5 * 36.3
メトキシフェノジド水和剤(25-50) (ファロン) <脱皮ホルモン系IGR>	0.490 * 1.00	3.90 * 7.96	(<6.25) (<12.8)	(<3.13) (<6.39)	(<3.13) (<6.39)	19.6 * 40.0	(15.6) (31.8)	12.8 * 26.1	8.20 * 16.7	7.60 * 15.5	(9.70) (19.8)
フルフェノクスロン乳剤(25) (カキード) <キチン合成阻害系IGR>	0.340 * 1.00	8.90 * 26.2	0.80 * 2.35	9.70 * 28.5	(3.40) (10.0)	(100) (294)	(26.1) (76.8)	2.00 * 5.88	(2.10) (6.18)	0.90 * 2.65	2.20 * 6.47
ルフェスロン乳剤(16.7-25) (マツ) <キチン合成阻害系IGR>	0.660 * 1.00	1.40 * 2.12	0.30 * 0.45	0.50 * 0.76	(<1.63) (<2.47)	7.80 * 11.8	12.1 * 18.3	1.20 * 1.82	(0.90) (1.36)	(<1.63) (<2.47)	0.90 * 1.36
フルベンジアミド水和剤(100) (フェックス) <ジアミド>	1.27 * 1.00	(<3.13) (<2.46)	(<3.13) (<2.46)	1.40 * 1.10	(<3.13) (<2.46)	12.3 * 9.69	(<6.25) (<4.92)	5.40 * 4.25	(<6.25) (<4.92)	(<3.13) (<2.46)	(<3.13) (<2.46)
クロラントラニプロール水和剤(50) (プロト) <ジアミド>	- * -	- -	- -	- -	- -	27.1 * -	- -	5.10 * -	- -	- -	- -

注) 同一場所で複数年のデータがある場合は、最新年のデータを表示。注) 上段が半数致死濃度LC₅₀値、下段が抵抗性比。 a) 抵抗性比 = (供試個体群のLC₅₀値) / (感受性系統のLC₅₀値)
b) 5%水準で有意なデータ。 c) 括弧内の数値は5%水準で有意でないため参考データ。 d) 符号付きの数値はLC₅₀値算出不能。 e) データなし。

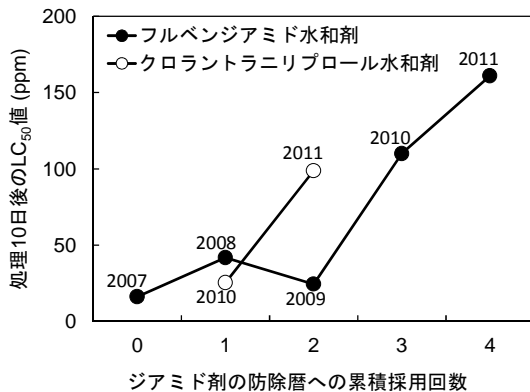


図1 チャノコカクモンハマキ島田市湯日系統におけるジアミド剤の防除暦への累積採用回数と LC₅₀ 値の関係

注) 常用濃度はフルベンジアミド 100ppm、クロラントラニプロール 50ppm。

注) 防除暦は JA おおいがわ初倉・湯日地域を参照。

注) プロットに示したのはチャノコカクモンハマキの採集年次。

[その他]

研究課題名：IGR 剤抵抗性ハマキムシ類の抵抗性機構の解明と防除対策

予算区分：国庫(消費・安全対策交付金)、県単

研究期間：2009～2013 年度

研究担当者：内山徹・小澤朗人

発表論文等：内山徹ら(2013) 応動昆 57(2) : 85-93.

小澤朗人・内山徹(2013) 関東病虫研報 60 : 139-142.