



あたらしい 農業技術

No.597

強遮光による白葉茶の栽培法

平成 26 年度

—静岡県経済産業部—

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 強遮光による白葉茶は、新芽の生育期に日光をほぼ完全に遮断することで新芽の葉色を黄白色に変化（白葉化）させ、その白葉化した新芽のみを用いて加工した茶であり、うま味などのもととなるアミノ酸を高含有（概ね6%以上）するのが特徴です。
- (2) 強遮光による白葉茶は、品種を問わず生産することが可能であり、一番茶の新芽が平均して2葉開葉した時期（2葉開葉期）から約2週間程度、遮光率98%程度の寒冷紗を3重で直接被覆して生産します。
- (3) その他特別な管理は必要なく、翌年の樹体への影響も比較的少ないと考えられます。また、新芽はあまり伸長しませんが、可搬型摘採機や乗用型摘採機で摘採することが可能です。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 通常の緑茶とは異なる茶葉の色や味などの特徴を活かした白葉茶の飲み方等を提案することで有利販売につなげることが可能です。
- (2) 収益性の低い茶園で白葉茶を生産することで収益性の改善につながります。

3 適用範囲

県下全域

4 普及上の留意点

- (1) 生葉収量が10a当たり200～400kg程度に低下します。
- (2) 強遮光後に遅れ芽が発生しやすいため、摘採後に中切りや深刈り更新等を行うことをお勧めします。
- (3) 強遮光で使用する遮光率の高い黒色資材は、通気性が悪く、太陽光を吸収して日中の資材温度は50℃以上に達するため、1～2重で直接被覆すると葉焼け被害が発生する危険性があります。3重被覆することで空気層が多くなり、表面資材の熱が株面まで伝わり難いと考えられるため、葉焼け被害が軽減できます。
- (4) 3重被覆は被覆作業が煩雑で資材費も掛かるため、小規模から取り組むことをお勧めします。

目 次

はじめに	1
1 白葉茶の特徴と生産状況	1
(1) 白葉茶の特徴	1
(2) 白葉茶の生産状況	1
2 強遮光による白葉茶の栽培法	1
(1) 遮光率の影響	2
(2) 強遮光の開始時期の影響	3
(3) 連続強遮光の影響	5
おわりに	6
引用文献	6

はじめに

静岡県及び静岡市は、平成 21 年 1 月から平成 25 年 12 月までの 5 年間、独立行政法人科学技術振興機構の地域結集型研究開発プログラム「静岡発 世界を結ぶ新世代茶飲料と素材の開発」に取り組みました。この中で、公益財団法人静岡県産業振興財団を中心に、農林技術研究所茶業研究センター、静岡県立大学、静岡大学、ハイナン農業協同組合、ダイオ化成株式会社が共同で「光制御による香気等に富んだ緑茶生産技術の開発」について研究を行い、強遮光による白葉茶（はくようちゃ）の栽培法を開発しました。

1 白葉茶の特徴と生産状況

（1）白葉茶の特徴

白葉茶は、黄白色の新芽のみを用いて加工した緑茶です。白葉茶には遺伝的に新芽が黄白色になる白葉品種（系統）と、強遮光で新芽を白葉化させるものがあり、いずれもアミノ酸が多く含まれているのが特徴です。

（2）白葉茶の生産状況

強遮光による白葉茶は、平成 23 年度に共同研究機関のハイナン農業協同組合が現地実証試験に取り組み、平成 24 年度に「白葉美人」の登録商標で白葉茶を商品化しました。平成 25 年度には県内 17 か所で現地実証試験が行われ、4～5 点の白葉茶が商品化されています。

一方、白葉品種（系統）による白葉茶については、県内では「きら香」（品種登録、袋井市：竹内清美、忠義氏）、「黄金みどり」（商品名、静岡市：佐藤浩光氏）、「やまぶき」（商品名、静岡市：杉山渡氏）が生産されており、他県では「星野緑」（品種登録、福岡県：井上十二生氏）、「蓬莱錦」（品種登録、埼玉県：吉野誠一氏）、中国では「安吉白茶」、「白葉茶 1 号」、「小雪芽」などが生産されています。白葉品種（系統）の中には、低温下で一番茶の新芽のみが黄白色になる品種（系統）と、一年中茶葉が黄色のままの品種（系統）があります。いずれの品種（系統）も、通常の挿し木では活着率が低く、初期生育がやや劣る傾向にあるため、増殖が難しく、大変貴重な茶として注目されています。

なお、中国の白茶（白毫銀針、白牡丹等）は、緑茶、紅茶、黒茶などの六大茶類分類の一つであり、白毛のある心（1 心 1 葉程度）を萎凋して乾燥した微発酵茶で、緑茶に区分される白葉茶とは異なります。

2 強遮光による白葉茶の栽培法

強遮光による白葉茶は、一番茶の新芽が約 2 葉開葉した時に遮光率 98% 程度の寒冷紗を 3 重で直接被覆して栽培します。被覆期間は約 2 週間で、被覆資材除去後、短時間のうちに摘採します。その他の特別な管理は必要なく、強遮光による翌年の樹体への影響も比較的少ないと考えています。この栽培方法により新芽が白葉化し、アミノ酸含有率が概ね 6% 以上、生葉収量は 10 a 当たり 200～400kg 程度になります。新芽は露地栽培に比べて伸長しませんが、可搬型摘採機や乗用型摘採機で摘採できます。また、強遮光技術を用いることで品種を問わず白葉茶を生産することが可能です。

(1) 遮光率の影響

まず初めに、遮光率 98% 程度の寒冷紗を 3 重被覆する必要性について説明します。

ア 遮光率と葉色

写真 1 は、遮光率 98% の寒冷紗を 1 重被覆、2 重被覆、3 重被覆した場合の新芽の葉色の違いを示しています。括弧内の数値は新芽の SPAD 値であり、値が高いほどクロフィルが多く濃緑色、低いほどクロフィルが少なく黄白色と考えて下さい。

その結果、1 重被覆の場合は、一般的な被覆栽培（かぶせ茶、煎茶の色付け：遮光率 70~85%、玉露：98% 程度）と同様に新芽が濃緑色となり、SPAD 値は約 50 でした。これに対して 2 重被覆（遮光率約 99.96%）の場合は SPAD 値が約 20 に低下し、葉色は淡緑色になります。さらに 3 重被覆（遮光率 99.99% 以上）にすると SPAD 値は 10 以下に低下し、葉色が黄白色に変化します。LED を用いた室内試験でも極僅かな光強度の違いで新芽の葉色が変わることを確認しています。

これらのことから、新芽を白葉化させるためには、遮光率 98% 資材を 3 重被覆（遮光率 99.99% 程度以上）する必要があり、98% 資材の 2 重被覆（遮光率 99.96%）や 85% 資材の 3 重被覆（遮光率 99.66%）では遮光率が十分でなく（表 1）、白葉化しないので注意して下さい。

イ 遮光率とアミノ酸

図 1 は、遮光率とアミノ酸含有率との関係について調査した結果です。強遮光することでうま味などのもととなるアミノ酸類が著しく増加し、うま味を呈するテアニンやグルタミン、アスパラギン酸、グルタミン酸、セリン、やや苦味を呈するアルギニン、アスパラギンが増加

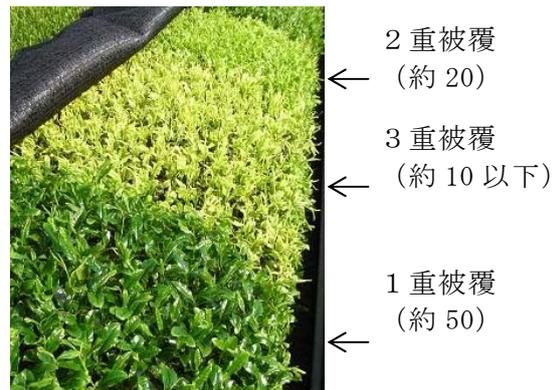


写真 1 被覆強度（被覆資材の枚数）と新芽の葉色及び SPAD 値

注) 98% 遮光資材を使用し、約 2 葉期から 2 週間被覆。() は SPAD 値を示す。

表 1 遮光率の目安（試算値）

資材種類	1 枚	2 枚	3 枚
85% 資材	85%	97.75%	99.66%
98% 資材	98%	99.96%	99.999%

注) 枚数は重ね合わせ枚数、遮光率は延べ遮光率の試算値を示す。資材を組合せた場合の遮光率：85% × 2 枚 + 98% × 1 枚 = 99.96%、85% × 1 枚 + 98% × 2 枚 = 99.994%。

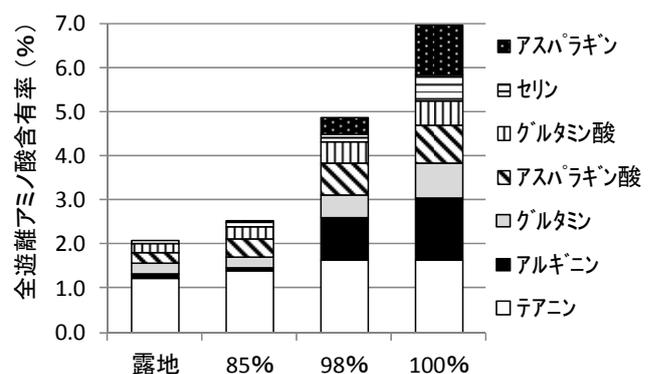


図 1 遮光率が全遊離アミノ酸含有率に及ぼす影響

注) 一番茶期の約 2 葉期から 3 週間遮光。露地は 0%、100% 遮光は 98% 資材を 3 重被覆（遮光率 99.999%）。テアニン、アルギニン、グルタミン、アスパラギン酸、グルタミン酸、セリン、アスパラギンの合計値を全遊離アミノ酸含有率とした。

します。静岡大学や静岡県立大学がアミノ酸の増加メカニズムについて研究した結果、光合成産物が低下することで窒素含量の高いアミノ酸が増加することや、アルギニンの分解酵素系アルギナーゼの生成を司る遺伝子の発現が低下することでアルギニンの蓄積が促進されることなどが確認されています。

(2) 強遮光の開始時期の影響

次に、約2葉期から強遮光する必要性について説明します。

ア 強遮光の開始時期と葉色

図2は、強遮光の開始時期を1葉期、2葉期、2.5葉期、3葉期、4葉期として、約10日～2週間後に新芽のSPAD値を調査した結果です。その結果、強遮光の開始時期が早いほど新芽のSPAD値が低下し、1～2葉期からの強遮光で白葉化し、3葉期以降からの強遮光では白葉化が不十分でした。

イ 強遮光の開始時期とアミノ酸

図3は、上記同様に強遮光し、約5日後、約10日～2週間後に新芽の全遊離アミノ酸含有率を調査した結果です。その結果、1～2.5葉期から約10日～2週間程度強遮光することで全遊離アミノ酸含有率が概ね6%以上になり、3葉期以降からの強遮光では5%程度に止まりました。また、二番茶の場合は、約1.5葉期から約10日間強遮光しても全遊離アミノ酸含有率は3～4%程度でした(結果略)。被覆資材除去後の全遊離アミノ酸含有率の推移について静岡大学が調査を行った結果、時間が経過するに従い全遊離アミノ酸含有率が低下することも明らかになっています(結果略)。

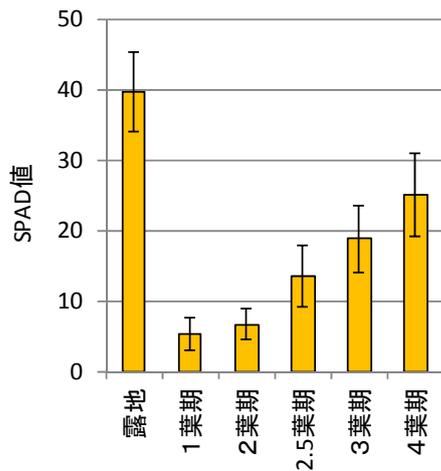


図2 強遮光の開始時期が新芽のSPAD値に及ぼす影響

注) 2012年一番茶の1～4葉期から強遮光し、約10日～2週間後に新葉(第2葉)のSPAD値を調査した(30枚)。露地は無被覆、縦線は標準偏差を示す。

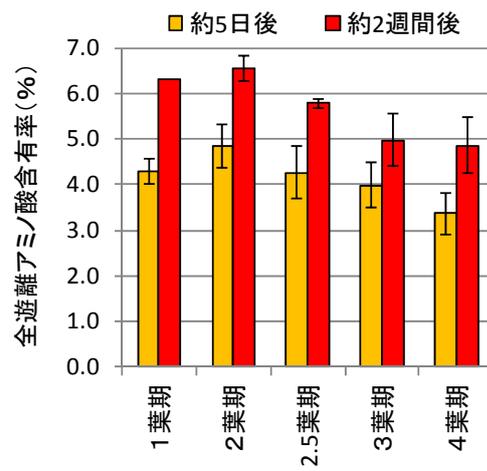


図3 強遮光の開始時期が新芽の全遊離アミノ酸含有率に及ぼす影響

注) 2012年一番茶の1～4葉期から強遮光し、約5日後及び約10日～2週間後に新芽の全遊離アミノ酸含有率を調査した。縦線は標準偏差を示す。

ウ 強遮光の開始時期と収量

図4は、図2及び図3と同様に強遮光した時の生葉収量(棒グラフ、単位は左縦軸)を調査した結果です。その結果、生葉収量は、1葉期は約100kg/10a、2葉期は約200kg/10a、2.5葉期は約400kg/10aで、強遮光の開始時期が早いほど新芽数、新芽重が減少し(結果略)、収量が低下しました。また、摘採時期を遅らせても収量はあまり増加しませんでした(結果略)。これは強遮光により茶葉(成葉、新葉)の光合成能が著しく低下するため、貯蔵養分だけでは新芽を伸ばすことができず、樹体を維持するために新芽の生育量を抑制すると考えられました。

エ 強遮光の開始時期と荒茶の品質

図4の丸印(単位は右縦軸)は、荒茶の色相角度(h値)を調査した結果です。値が高いほど緑色を示し、低いほど黄色と考えると下さい。1～2葉期は荒茶の色相角度が黄色みを呈しましたが、2.5～4葉期では緑色を呈しま

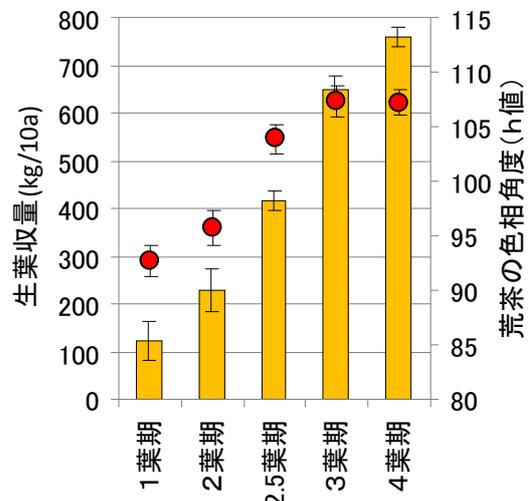


図4 強遮光の開始時期が収量及び荒茶の色相角度に及ぼす影響

注) 2012年一番茶の1～約4葉期から強遮光し、約10日～2週間後の収量(棒グラフ、左縦軸)及び荒茶の色相角度(丸印、右縦軸)を調査した。縦線は標準偏差を示す。

した。また、水色や滋味等については、1葉期区は水色がやや赤みで、うま味に加えてやや苦渋味があり、3～4葉期区はやや煎茶風でした。香気については全区共に総じて香りが弱く、かぶせ香はほとんど感じられませんでした（結果略）。強遮光することで苦渋味を呈するカテキン類が低下する一方（結果略）、苦味を呈するアルギニンが増加するため（図2）、テアニンなどのうま味と共に苦味を感じやすくなると考えられました。

これらのことから、黄色みのある色沢と高いアミノ酸含有率（6%以上）を確保するためには、収量は低下しますが、一番茶の約2葉期から2週間程度の強遮光が必要と考えられました。

（3）連続強遮光の影響

強遮光による樹体への影響が懸念されるため、一、二番茶期に連続して強遮光する処理を2年間行い、収量及び貯蔵養分に及ぼす影響を調査しました。

ア 一、二番茶の連続強遮光の影響

表2は、2012年一、二番茶期の連続強遮光が各茶期の収量及び全遊離アミノ酸含有率等に及ぼす影響について調査した結果です。一番茶のみ強遮光した区は、無被覆区に比べて二番茶の収量が低下し、一、二番茶期に連続して強遮光した区は著しく低下しました。しかし、一番茶のみ強遮光した区と無被覆区で二番茶の全遊離アミノ酸含有率に差はなく、また、二番茶のみ強遮光した区と一、二番茶期に連続で強遮光区でも差は見られませんでした。各区ともに秋期までに生育が回復し、遅れ芽が多く発生した強遮光区は秋整枝量がやや多い傾向が見られました。なお、強遮光した区は遅れ芽が多く発生します。これは、強遮光で生育が抑制されていた新芽が被覆除去後に一斉に伸長すると考えられ、過去の被覆試験でも同様の現象が確認されています。

表2 一、二番茶の連続強遮光が各茶期の生育等に及ぼす影響（2012年）

区	一番茶	二番茶		秋整枝量 (kg/10a)
	生葉収量 (kg/10a)	生葉収量 (kg/10a)	全遊離アミノ酸含有率 (%)	
無被覆	772	539 a	0.9 b	737
一番茶のみ強遮光	316	322 b	1.1 b	902
二番茶のみ強遮光	—	114 c	4.0 a	886
一＋二番茶連続強遮光	—	69 d	3.7 a	1098
分散分析の有意性	**	**	**	ns

注) 一番茶は約2葉期から約2週間、二番茶は約1.5葉期から約10日間強遮光。**は1%水準で有意、異なる英文字間には5%水準で有意差があることを示す（tukey、n=3）。

イ 連年の強遮光の影響

表3は、2012年に強遮光した茶園（表2で調査した茶園）を用いて2013年一番茶期に全区強遮光し、一番茶の生葉収量及び全遊離アミノ酸含有率を調査した結果です。その結果、連年で強遮光を行っても一番茶の生葉収量及び全遊離アミノ酸含有率に差は見られませんでした。

また、連年ではありませんが、一、二番茶期に連続強遮光した茶園で樹体の栄養状態に関係

する貯蔵養分（太枝及び中根のデンプン含量）を調査した結果が図5です。その結果、二番茶後、秋整枝後、翌年一番茶萌芽期のいずれの時期においても強遮光区と無被覆区で差は見られませんでした。

これらのことから、強遮光下では新芽の生育が著しく抑制されますが、翌年の樹体に及ぼす影響は比較的少ないと考えられました。ただし、樹体の栄養状態や樹齢の違い、さらに長期間の強遮光や連年の強遮光の影響などについては不明な点が多いため、今後も引き続き調査を行っていく予定です。

表3 2012年の強遮光が2013年一番茶の収量及び全遊離アミノ酸含有率に及ぼす影響

2012年 強遮光処理	2013年一番茶	
	生葉収量 (kg/10a)	全遊離アミノ 酸含有率(%)
無被覆	385	6.3
一番茶のみ強遮光	381	6.3
二番茶のみ強遮光	375	6.4
一・二番茶連続強遮光	351	6.0
分散分析の有意性	ns	ns

注) 2013年一番茶は全区強遮光。

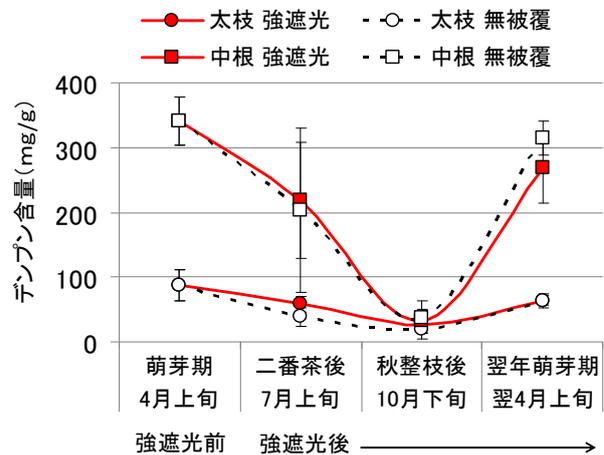


図5 一、二番茶の連続強遮光が太枝及び中根のデンプン含量に及ぼす影響

注) 品種「さやまかおり」。2012年一、二番茶期に10日～2週間強遮光。縦線は標準偏差を示す。

おわりに

強遮光による白葉茶の栽培法以外の研究については、機能性や被覆作業の省力化等について研究が行われており、白葉茶の香や飲料を摂取することでリラックス効果や抗ストレス効果があることを静岡県立大学が確認しています。また、茶業研究センターでは、1重被覆で白葉茶が生産できる白葉茶専用の強遮光資材を資材メーカーと連携して開発しており、平成27年度には実用化される予定です。さらに、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構では、乗用型摘採機に装着する直掛け被覆用アタッチメントの開発に取り組んでおり、平成26年度末には実用化される見込みです。この他、茶業研究センターでは白葉茶栽培時の樹体への影響等について研究を行っており、研究成果について随時発表していきたいと考えています。

今後も白葉茶の生産者や販売業者、関係機関等からなる白葉茶研究会を中心に、白葉茶の普及や品質向上、ブランド化に取り組んでいきたいと考えています。

引用文献

- 1) 小林栄人・中村順行・鈴木利和・大石哲也・稲葉清文, 2011年. 光強度がチャ新芽の葉色および成分に及ぼす影響. 茶業研究報告, 111号, 39-49.
- 2) 稲葉清文・小林栄人・中村順行・鈴木利和・大石哲也, 2011年. 強遮光処理によるチャ新芽白葉化技術の各品種への適用. 茶業研究報告, 111号, 77-81.
- 3) 森田明雄・一家崇志・國邦彩・鈴木利和・大石哲也・小林栄人・中村順行, 2011年. 日本で

栽培されている白葉茶の一番茶新芽の化学成分含量. 茶業研究報告, 111号, 73-76.

- 4) 静岡県・静岡市地域結集型研究開発プログラム「静岡発 世界を結ぶ新世代茶飲料と素材の開発」最終成果発表会成果集, 4-5.
- 5) 静岡県・静岡市地域結集型研究開発プログラム事業終了報告書, 2013年, 90-91.

用語解説

1) SPAD 値

コニカミノルタ社製葉緑素計の指示値で、葉緑素濃度と相関があり、値が高いと葉緑素濃度が高く、低いと濃度が低いことを示す。

農林技術研究所茶業研究センター 栽培育種科 上席研究員 小林栄人
(現：経済産業部農林業局茶業農産課)

発行年月：平成27年3月
編集発行：静岡県経済産業部振興局研究調整課

〒420-8601
静岡市葵区追手町9番6号
TEL 054-221-2676

この情報は下記のホームページからご覧になれます。
<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130a/>

