

## 強遮光短期被覆による濃緑で高品質な食品 加工向け直がけ碾茶生産技術の開発

辻 浩孝<sup>1)</sup>・大水 洋<sup>1)</sup>・白井一則<sup>1)</sup>

**摘要：**直がけ被覆碾茶の品質を高めつつ、収量が確保できる被覆方法を「やぶきた」で検討した。慣行の85%遮光より遮光率の高い被覆資材を用い、慣行の2.5葉期、21日間被覆より5日遅い3.5葉期、16日間被覆(短期被覆)を行い、碾茶品質を比較した。本方法による碾茶は官能審査評点が慣行より高く、外観の色は濃緑で、色相値(H値)も高かった。収量では、慣行より低収傾向がみられたことから、販売先の要望等(収量、品質)に対応した4パターンの被覆方法を提示し、生産者が判断、選択できるようにした。

**キーワード：**碾茶、強遮光、短期被覆、色相値

### 緒言

碾茶はお点前としての飲用はわずかで、主にアイスクリーム、氷菓、菓子など食品素材として利用する「食品加工向け」としての用途が増えている。食品加工向けの碾茶は、一般に濃緑なものほど高品質と評価され、外観や“から”の色が重視される。このため、より濃緑で収量が確保できる被覆技術が望まれている。チャを被覆した場合、遮光率が高いほど葉緑素含量が多くなり<sup>1)</sup>、揉み茶の官能審査評点は高くなる。一方、被覆開始時期が早いほど収量は低下する。碾茶においても遮光率が高いと濃緑色となり、製茶品質が高まる<sup>2)</sup>。直がけ被覆の場合では、葉色は1~3葉期のいずれの時期に被覆を開始しても、3~5日以降には濃緑となっていく、ある時期を過ぎるとしばらく安定する<sup>3)</sup>。これらのことから、濃緑で高品質な碾茶を多収するために、遮光率の高い被覆資材を用いて、被覆開始時期を遅くする、すなわち被覆期間を短くして、適期に収穫する方法を検討したので、以下に報告する。なお、本研究では収量、品質、碾茶の色(仕立葉、粉末、“から”)を総合的に検討した。

### 材料及び方法

東三河農業研究所において、2017~2019年に、樹齢28年生の「やぶきた」を用いて、直がけ被覆により一番茶の碾茶を摘採製造した。年間施肥量は10 a当たり窒素50 kg、リン酸21 kg、カリ29 kgで、土壌条件の影響を

除くため、点滴施肥かん水を冬期以外、毎日行った。一番茶後は毎年深刈更新し、二番茶以降の摘採は行わず、夏と秋に整枝した。碾茶の色相値(H値)は、スキャナーとフリーソフトによる葉色簡易測定法で調査した<sup>2)</sup>。

#### 1 被覆比較Ⅰ

遮光資材は、ダイオ化成の黒色ラッセル編み資材2種類を用い、慣行として遮光率が約85%のダイオラッセル85P、強遮光として遮光率が約95%のダイオラッセル2200とした。遮光資材2(85%遮光、95%遮光)と、被覆期間2(16日被覆、21日被覆)をかけ合わせた4処理とし、1区1.8 m×6.5 mの2反復とした。摘採製造は、慣行の85%遮光21日被覆に合わせて全区とも同日に行った。

#### 2 被覆比較Ⅱ

短期被覆における遮光率の影響を検討するため、遮光率が約85%、90%、95%、98%の4資材を3.5葉期から16日間直がけ被覆した。供試資材は遮光率85%がダイオラッセル85P、同90%がダイオラッセル2000、同95%がダイオラッセル2200、同98%がダイオラッセル85Pの2枚重ねとした。1区1.8 m×6.5 mの2反復とした。摘採製造は全区同日とした。

#### 3 調査方法

一番茶の摘採時に、各区3か所の20 cm×20 cm枠内の新芽数、新芽重、新芽長、開葉数を計測した。その後、可搬型摘採機により摘採して生葉収量を求め、7間5段式の碾茶炉で製茶した。碾茶の品質は、標準審査法<sup>4)</sup>により、外観、香気、水色、滋味、から色の5項目について

表1 茶芽の萌芽期と被覆状況

試験年	萌芽期	被覆開始日、葉令		摘採製造日
		21日被覆	16日被覆	
2017	4月6日	4月26日 2.5L	5月1日 3.5L	5月17日
2018	4月2日	4月20日 2.5~3.5L	4月25日 3.5~4L	5月11日
2019	4月2日	4月22日 2.5L	4月27日 3.5L	5月13日

注) 2007~2016年の平均萌芽期は4月3日

表2 被覆比較 I の摘芽形質

遮光率 被覆期間	百芽重 g	新芽数 本/400cm <sup>2</sup>	新芽長 cm	開葉数 枚
85%16日	185.5 a	38.1 a	13.6 a	4.8 a
85%21日	168.2 ab	36.7 ab	12.9 a	4.6 ab
95%16日	165.1 b	35.7 ab	12.9 a	4.7 a
95%21日	140.9 c	33.6 b	10.9 b	4.5 b

注) 2017年~2019年の平均

Tukey法、異符号間で有意差あり (P<0.05)

表3 被覆比較 I の収量、官能審査評点

遮光率 被覆期間	収量(kg/10a)				官能審査評点(100点満点)			
	2017年	2018年	2019年	平均	2017年	2018年	2019年	平均
85%16日	1018	989	722	910 a	78	88	93	86.3
85%21日	965	925	652	847 ab	88	91	92	90.2
95%16日	877	929	567	791 bc	96	94	97	95.9
95%21日	831	900	501	744 c	98	100	99	99.1

注) Tukey法、異符号間で有意差あり (P<0.05)

表4 被覆比較 I の化学成分含有率、各形態の色相値

遮光率 被覆期間	化学成分含有率(% dw)			各形態の色相値(H値)		
	全窒素	アミノ酸	タンニン	仕立葉	粉末	“から”
85%16日	5.0 a	2.0 a	11.1 a	116.0 a	75.1 a	77.2 a
85%21日	5.0 a	2.2 a	11.1 ab	119.2 a	76.2 a	77.5 a
95%16日	5.6 b	3.3 b	10.6 b	130.3 b	76.5 a	78.0 a
95%21日	5.5 b	3.3 b	10.0 c	134.2 b	78.9 b	80.5 a

注) 2017年~2019年の平均、アミノ酸は遊離アミノ酸

Tukey法、異符号間で有意差あり (P<0.05)

職員4名で官能審査を行い、評価した。各項目20点、計100点とした。化学成分として、全窒素はケルダール法、遊離アミノ酸及びタンニンは比色定量法にて定量<sup>5)</sup>した。色の測定は次のとおり調整した仕立葉、“から”及び粉末3形態の碾茶を使用した。仕立葉は、荒茶碾茶を4号の篩目に通し、“ひだし”により茎等を取り除いて作成した。“から”は、仕立葉を熱湯に5分浸漬後、網上げした。粉末は、サイクロンサンプルミル(UDY社、米国、フィルター1 mm)で粉砕して作成した。各形態の碾茶を、透明なポリ袋(ユニパック)に入れて平らにし、スキャナーで300dpiのjpg画像として読み取った。スキャナーはCanoScan LiDE220(キヤノン、東京、CIS方式)を使用した。仕立葉は600×600ピクセル(約5 cm角)、“から”と粉末は300×300ピクセルの画素で切り取り、フリーソフト(Pictures to color)で色情報を取得した。1画像256か所の出力情報から、色相値(H値)の平均値を表計算ソフトで算出した。

## 結果

### 1 被覆比較 I

#### (1) 生育、収量、官能審査評点

3か年の茶芽の萌芽期と被覆状況を表1に示した。2017年は萌芽期と被覆開始が遅く、2018年は萌芽期が平年並で、その後の生育が進んだため、被覆開始が早まった。2019年は萌芽期と被覆開始が平年並だった。一番茶における摘芽形質を表2に示した。百芽重は3か年平均で大きい順に85%遮光16日被覆、85%遮光21日被覆及び95%遮光16日被覆、95%遮光21日被覆だった。新芽数、新芽長及び開葉数は大きい順に85%16日、85%21日及び95%16日、95%21日の傾向だった。

収量、官能審査評点を表3に示した。収量が多い順に85%16日、85%21日(慣行)、95%16日、95%21日で、遮光程度の強い方が減収する傾向だった。強遮光短期被覆の95%遮光16日被覆は、慣行の85%遮光21日被覆と有意な収量差がみられなかったが、やや生育が劣る傾向だった。官能審査評点は、高い順に95%21日、95%16日、85%21日(慣行)、85%16日で、遮光程度が強いほど高品質だった。

#### (2) 碾茶の化学成分、色相値

碾茶の化学成分含有率、各形態の色相値を表4に示した。官能審査評点との関連が深い全窒素含有率と遊離アミノ酸含有率は、95%遮光が85%遮光より高く、被覆期間による差はみられなかった。タンニン含有率は高い順に85%16日及び85%21日、95%16日、95%21日で、遮光

表5 被覆比較Ⅱの摘芽形質

遮光率 被覆期間	百芽重 g	新芽数 本/400cm <sup>2</sup>	新芽長 cm	開葉数 枚
85%16日	182.2 a	37.8 a	13.4 a	4.7 a
90%16日	165.9 ab	37.1 a	12.5 a	4.6 a
95%16日	162.3 b	35.8 a	12.4 a	4.6 a
98%16日	156.9 b	36.1 a	12.3 a	4.6 a

注) 2017年～2019年の平均

Tukey法、異符号間で有意差あり (P&lt;0.05)

表6 被覆比較Ⅱの収量、官能審査評点

遮光率 被覆期間	収量 (kg/10a)	官能審査 評点
85%16日	877 a	88.7
90%16日	774 b	94.9
95%16日	804 ab	96.9
98%16日	743 b	96.5

注) 2017年～2019年の平均

Tukey法、異符号間で有意差あり (P&lt;0.05)

表7 被覆比較Ⅱの化学成分含有率、各形態の色相値

遮光率 被覆期間	化学成分含有率(% dw)			各形態の色相値(H値)		
	全窒素	アミノ酸	タンニン	仕立葉	粉末	“から”
85%16日	5.1 a	2.1 a	11.2 a	115.0 a	74.9 a	76.7 a
90%16日	5.4 b	2.7 b	10.6 b	125.0 b	76.6 ab	80.4 b
95%16日	5.6 c	3.0 bc	10.3 b	129.8 b	78.2 b	81.3 b
98%16日	5.7 d	3.3 c	10.8 ab	132.0 b	76.0 ab	79.0 ab

注) 2017年～2019年の平均、アミノ酸は遊離アミノ酸

Tukey法、異符号間で有意差あり (P&lt;0.05)

程度の強い方が低い傾向だった。

各形態の色相値(H値)では、仕立葉は高い順に95%21日、95%16日、85%21日、85%16日、粉末は高い順に95%21日、95%16日及び85%21日、85%16日、95%21日が高い傾向だった。仕立葉は95%遮光が85%遮光より緑色が濃く、粉末は95%遮光21日被覆が他区より濃緑だった。強遮光短期被覆は、仕立葉(外観)の緑色が慣行より濃く、粉末や“から”は慣行並であった。

## 2 被覆比較Ⅱ

### (1) 生育、収量、官能審査評点

一番茶における摘芽形質を表5に示した。百芽重は85%遮光が最も大きく、遮光率が高まるほど低下する傾向がみられた。新芽数、新芽長も同じ傾向がみられたが、有意差はなかった。開葉数は差がみられなかった。

収量、官能審査評点を表6に示した。収量は多い順に遮光率85%、95%、90%、98%で、90%以上の遮光率では少ない傾向がみられた。官能審査評点は高い順に遮光率98%及び95%、90%、85%で、85%遮光は明らかに品質が劣った。

### (2) 碾茶の化学成分、色相値

化学成分含有率、各形態の色相値を表7に示した。全窒素含有率と遊離アミノ酸含有率は遮光率が高いほど増加し、タンニン含有率には明確な差がみられなかった。各形態の色相値(H値)は、仕立葉では85%遮光が明らかに低く、90%以上では差が明確ではなかったが、遮光率が高いほど濃緑の傾向がみられた。粉末と“から”では、遮光の程度とH値の間に明確な相関はみられなかった。

被覆比較Ⅰにおいて、95%遮光は慣行の85%遮光より収量が少なく高品質となり、16日被覆(3.5葉期開始)は21日被覆(2.5葉期開始)より収量が多く品質が下がった。これは直がけ被覆による揉み茶の結果<sup>6)</sup>と一致する。強遮光短期被覆である95%遮光16日被覆は、慣行の85%遮光21日被覆と比較して、収量では有意差がないものの低収傾向で、碾茶の品質では優れた。慣行と同収量を確保するには遮光率をやや下げる必要があると考えられた。被覆比較Ⅱの短期被覆(16日間)においては、収量は遮光率90%以上では少ない傾向で、品質は95%以上遮光区が高かった。98%遮光は官能評価が95%と同程度であったが、生育の低下が懸念され、減収の可能性が考えられるため、総合的な評価でみると95%遮光が適切であると考えられた。ただし、春整枝等により被覆開始が本試験より遅く、日射量強い時期であれば、98%遮光でも問題ない可能性がある。

被覆比較Ⅰの被覆方法と各形態の色相値の結果から、碾茶仕立葉の緑色の濃さ(以下、濃緑度)は遮光率の影響が大きく、“から”と粉末の濃緑度は被覆開始葉期(遮光期間)の影響が大きいと考えられた。

近年、国内茶産地では煎茶の価格低迷を受けて碾茶生産が拡大しており、販売先の茶商からは安価な碾茶の要望も出ている。一方、強遮光短期被覆は目標としていた慣行収量以上には至らず、やや低下傾向だった。これらのことから、収量、官能評価、化学成分及び「色」を項目として慣行遮光率と強遮光、慣行被覆期間と短期被覆による4パターンの被覆方法を表8に提示した。本表は、要望に応じた碾茶を生産するにあたり、被覆方法の目安として生産者が活用できると考えられた。課題として、被覆開始が遅い短期被覆は茎が太くなるために歩留まりが低下すること、強遮光は審査に影響ない程度の葉焼け症状が発生することが挙げられる。普及に当たっては、被覆時期の再調整や被覆資材の改善が必要となると

## 考 察

表8 直がけ被覆方法と収量、品質の関係

直がけ被覆方法			収量	官能 評価	化学成分			色相値(H 値)		課題
遮光率	遮光期間	開始時期			全窒素	アミノ酸	タンニン	仕立葉	粉末、から	
85%	16日間	3.5葉期	◎	△	○	○	△	○△	○	茎が太い
85%	21日間	2.5葉期	○	○	○	○	○△	○	○	
95%	16日間	3.5葉期	○△	◎○	◎	◎	○	◎	○	茎が太い やや葉焼け
95%	21日間	2.5葉期	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	やや葉焼け

注) 収穫時期は同じ(適期摘採)

試験結果から、◎~△を表示した、◎：慣行(85%遮光21日被覆)より優れる、○：慣行並、△：慣行より劣る

考えられる。松田<sup>7)</sup>は遊離アミノ酸と収量を確保する直がけかぶせ茶の被覆方法として、85%遮光9日間の98%遮光5日間という被覆方法を開発した。碾茶においても同様な手法により課題解決につながる可能性がある。強遮光短期被覆は被覆作業の分散につながり、慣行被覆で問題となる刈り遅れによる品質低下にも対応できると考えられるため、今後は刈り遅れ対策としての適性を検討する必要がある。

### 引用文献

1. 橋 尚, 吉田元文, 川瀬春樹. 化学繊維被覆の直がけ被覆による茶葉色の变化について. 三重農技研報. 10, 25-33(1982)
2. 辻 浩孝, 太田慎二, 白井一則, 金田秋光, 杉浦直

樹. スキャナーとフリーソフトを利用したてん茶の葉色簡易測定法. 愛知農総試研報. 49, 159-162(2017)

3. 忠谷浩司, 竹若与志一. 直がけ被覆期間が一番茶芽の生育および成分含有率に及ぼす影響. 茶研報. 101, 9-16(2006)
4. 農文協. 茶大百科 I. 農文協. 東京. p.885-887(2008)
5. 池ヶ谷賢次郎, 高柳博次, 阿南豊正. 茶の分析法. 茶研報. 71, 43-74(1990)
6. 梁瀬好充, 田中静夫, 青野英也, 杉井四郎. しゃ光の程度が茶の収量ならびに品質に及ぼす影響. 茶技研. 47, 48-53(1974)
7. 松田智子, 松ヶ谷祐二, 原 正之. ‘やぶきた’かぶせ茶における遊離アミノ酸含有量向上と収量確保に有効な被覆方法. 茶研報. 121, 9-15(2016)