

カラーピーマンの光照射追熟技術と農業現場での利用方法

宮城県農業・園芸総合研究所

1 取り上げた理由

カラーピーマン（パプリカ）の国内需要は外食・中食の実需者を中心に増加している。当研究所ではこれまで、催色期のカラーピーマン果実に対して光を照射することで、着色が促進されることを示した（普及に移す技術 第 86 号 参考資料）。さらに、夏秋どり栽培の終盤に大量に発生する催色期の果実を着色させるための光照射追熟技術と、農業現場での利用方法を開発したので普及技術とする。

2 普及技術

- 1) 催色初期（1 割未満の着色，写真 1）のカラーピーマン果実は，20℃の温度条件で光を照射すると着色が促進され，カプサンチン含量も高くなる（表 1）。
- 2) 催色初期のカラーピーマン果実への光照射中の温度は，20～25℃で着色度が高く，処理後のカプサンチン含量も高い（表 2）。
- 3) 催色初期のカラーピーマンに光照射を行い，5 割以上着色した果実は，20℃の暗黒条件下に移しても着色は進み，4 日以内に樹上完熟果に近い着色となる（表 3，図 1）。
- 4) 1 割以上着色した果実で，光照射により着色させた果実は，樹上で完熟した果実とほぼ同等の果実品質を有する（表 4）。
- 5) 1) ～ 4) は赤色品種「スペシャル」を用いた試験結果から得られた技術であるが，黄色品種「コレッティ」でも同様の条件で適用できる（データ略）。
- 6) 農業現場での利用方法
 - a 1 割以上着色した催色期の果実を収穫する。
 - b 収穫した果実は乾燥を防ぐため，ポリエチレン製の袋に入れる。また，袋は密封せず，二つ折りなどにして，空気の入れ換えが若干できるようにする。
 - c 袋詰めした果実は，コンテナに詰め，着色処理を行う（写真 2）。1 割から 3 割未満の着色果実が多い場合は，光が透過しやすい平置きで処理する（表 5）。
 - d 光照射は，20℃程度に温度管理ができる太陽光を確保できる育苗温室内や蛍光灯が設置してある室内で行う。蛍光灯の光量が少ない場合は，補助的に蛍光灯を追加し光量を確保する。
 - e 処理期間は 5～7 日間程度であり，果実の着色状況を見て実施する。また，蛍光灯で光照射する場合は，果実表面に光がよく当たるように設置し，終日照射を行う。
 - f コンテナ詰めで処理する場合は，コンテナ上部の果実が着色しやすいので，着色したもののから取り除く。

3 利活用の留意点

- 1) 本技術が適用できる催色期の果実は、着色割合が1割以上のものである。
- 2) 25℃を越えて光照射処理を行うと、果実の軟化が進みやすい傾向がある。蛍光灯を用いて光照射する際は安定器からの熱に注意し、着色後早めの出荷を心がける。また、7日間以上処理すると、果実の軟化、カビの発生等が懸念されるので留意する。
- 3) コンテナの高さは20cm以内のものを扱い、果実の重なりは3段程度までにする。
- 4) 約 $100 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (昼白色蛍光灯では約7300lux) の光強度を得る目安は、20W型3波長昼白色蛍光灯を20cm間隔で4灯設置し、果実からの高さが25~30cmから照射した時の光強度である。
- 5) 「カラーピーマンの光照射追熟マニュアル (仮称)」は、平成26年8月以降、農業・園芸総合研究所情報経営部より入手可能である。

(問い合わせ先：宮城県農業・園芸総合研究所 情報経営部 電話 022-383-8114)

4 背景となった主要な試験研究

- 1) 研究課題名及び研究期間
カラーピーマンの光照射追熟技術を利用した増収栽培技術の開発 平成23~25年度
- 2) 参考データ

表1 20℃で異なる強度の光照射後の果皮色, カプサンチン含量

照射強度	光照射前		光照射5日目	
	a値	カプサンチン含量 (mg/100g)	a値	カプサンチン含量 (mg/100g)
$200 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	-13.3ns	N.D	24.8b	58.1a
$100 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	-13.4ns	N.D	20.9b	48.7a
$50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	-13.2ns	N.D	15.9b	35.4a
$0 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	-13.3ns	N.D	9.3a	9.0b



写真1 催色初期の果実

注1) 催色期初期 (1割未満の着色) の果実に対し処理を行った

注2) a値は高い方が、赤色が濃い

注3) カプサンチンはカラーピーマンの主要な赤色色素である

注4) 光源は3波長昼白色蛍光灯を用いた

注5) nsは有意差なしを示す

注6) 同一列の異なるアルファベット間はTurkeyの多量検定により5%水準で有意差があることを示す

表2 異なる温度下で光照射 ($100 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) 後の果皮色, カプサンチン含量

処理温度	光照射前		光照射5日目	
	a値	カプサンチン含量 (mg/100g)	a値	カプサンチン含量 (mg/100g)
30℃	-13.4ns	N.D	15.4b	30.8c
25℃	-13.4ns	N.D	28.8a	71.5a
20℃	-13.2ns	N.D	20.9ab	49.3b
15℃	-13.3ns	N.D	12.2b	32.6bc
10℃	-13.3ns	N.D	-7.3c	7.0d

注) は表1と同じ

表3 光照射で着色した果実の暗黒下（20℃）での果皮色の変化

着色割合	a値				
	0日目	1日目	2日目	3日目	4日目
90%	25.6c	29.0c	29.3b	30.1b	29.4b
70%	19.2c	22.4b	25.8b	28.1b	28.4b
50%	10.4b	20.0b	23.5b	24.7b	26.1b
30%	4.0a	11.7a	18.0a	16.4a	20.3a

注1) 催色期初期（1割未満の着色）の果実に光照射し、着色割合の異なる果実を準備した

注2) a値は高い方が、赤色が濃い

注3) 同一列の異なるアルファベット間は Turkey の多量検定により 5%水準で有意差があることを示す

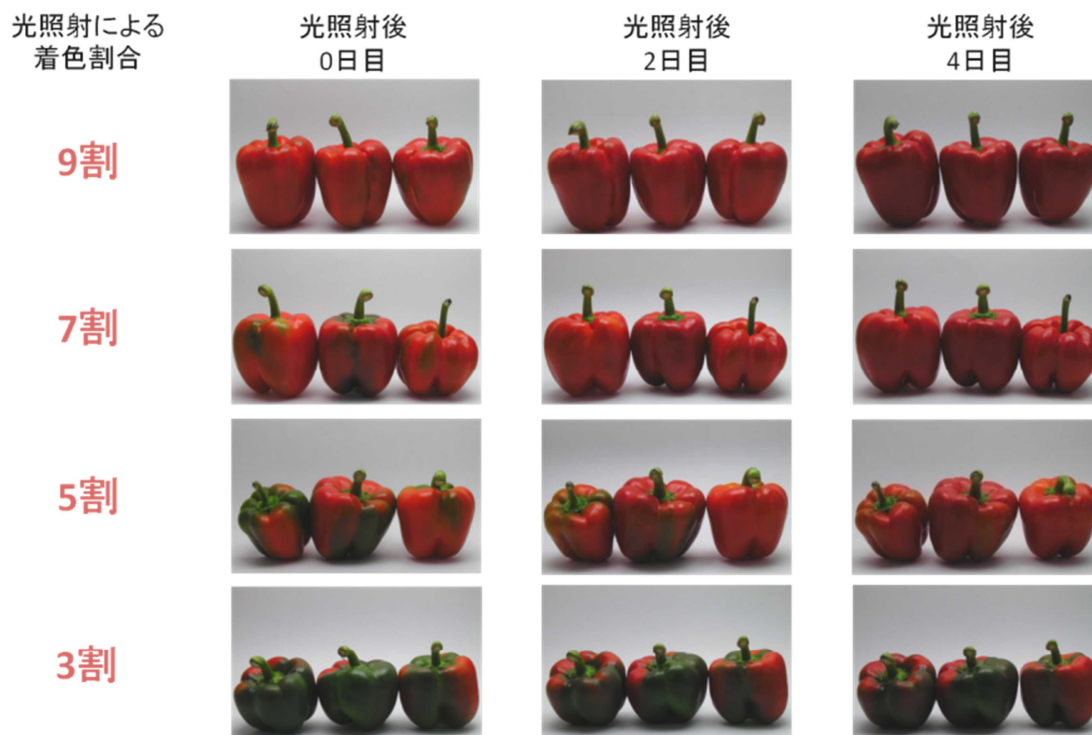


図1 光照射で着色した果実の暗黒下（20℃）での果皮色の変化

表4 光照射（200 μmol m⁻² s⁻¹, 20℃）で着色させたカラーピーマンと市販品の果実品質

サンプリング場所	収穫時の着色具合	光照射日数	果色 (a値)	ビタミンC (mg/100gFW)	糖含量 (g/100gFW)	糖度 (°Brix)
宮城県	7～8割	4日間	30.0ns	161.1ns	5.4a	7.7a
宮城県	3～5割	4日間	28.2ns	158.5ns	4.9ab	7.4ab
宮城県	1～2割	5日間	28.8ns	166.9ns	4.3bc	7.2ab
宮城県	1割未満	8日間	30.1ns	185.4ns	3.9c	6.6b
宮城県	完熟		30.0ns	161.1ns	4.9a	7.7ab
参考:完熟市販品(韓国産)		—	30.6ns	159.8ns	4.3bc	6.9ab
参考:完熟市販品(オランダ産)		—	29.3ns	161.6ns	4.4bc	6.7ab

注1) a値は高い方が、赤色が濃い

注2) nsは有意差なしを示す

注3) 同一列の異なるアルファベット間は Turkey の多量検定により 5%水準で有意差があることを示す

((独) 農研機構 野菜茶業研究所からデータ提供)

表5 県内農業法人育苗温室内での着色処理試験（平成25年）

処理方法	果実の状態	果数		
		12月19日	12月24日	12月27日
着色割合が	出荷可能	0	30	0
3～5割の果実を	軟化	0	0	0
コンテナ詰め	未着色	33	3	3
着色割合が	出荷可能	0	9	6
1～3割の果実を	軟化	0	0	0
コンテナ詰め	未着色	33	24	18
着色割合が	出荷可能	0	17	0
1～3割の果実を	軟化	0	0	0
平積み	未着色	20	3	3

注1) 育苗温室内は20℃程度の温度で光環境は太陽光のみだった

注2) コンテナ詰めは3段以内で行った



写真2 室内でのカラーピーマン着色処理の様子

注) 暖房の温度設定は20℃、蛍光灯は昼白色のものをを用い、24時間の照射を行う。果実表面の光強度は10 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 程度であった。晩秋期の株倒し時に発生する催色期の果実を処理し、ほぼ出荷可能となった。赤色品種は「スペシャル」、黄色品種は「DRP2565」であった。（全国農業協同組合連合会長野県本部よりデータ提供）

3) 発表論文等

a 関連する普及に移す技術

a) 催色期パプリカ果実の着色促進（第86号参考資料）

b 発表論文

a) カラーピーマンの光照射追熟マニュアル（仮称，研究コンソシアム共同作成 2014年発行予定）

b) 高橋正明，吉田千恵，菰田俊一（2012），光照射によるカラーピーマンの着色技術の開発，園学研11（別2），p159

c) 高橋正明，菰田俊一，吉田千恵，酒井博幸，大鷲高志（2013），異なる光量と光質による光照射がカラーピーマンの着色に及ぼす影響，園学研12（別2），p141

4) 共同研究機関

（独）農研機構 野菜茶業研究所，宮城大学，全国農業協同組合連合会長野県本部，岩手県農業研究センター，山形県庄内総合支庁産地研究室，長野県野菜花き試験場，高知県農業技術センター