

## ピーマンの冷凍加工における収穫時期、ブランチング および解凍方法が果皮の色調と硬さに及ぼす影響

廣田智子\*

### 要 約

ピーマンの冷凍加工用原料としての適性を把握するため、収穫時期別の加工適性並びに冷凍加工におけるブランチングおよび解凍方法が果皮の色調と硬さに及ぼす影響について検討した。また加工用途にあわせたピーマンの冷凍加工法について検討した。

- 1 収穫時期別の加工適性については、7月～8月に収穫した果実に比べて9月～10月に収穫した果実では、果皮厚が大きく、可食部率が高く、ブランチング後の果皮色は黄化度が高く、果皮が硬かった。
- 2 ピーマン原料の冷凍適性については、7月に収穫した果実は冷凍適性が高かった。10月に収穫した果実は7月に収穫した果実に比べて解凍時の熱処理に伴う果皮色の黄化程度が大きく、果皮が硬かった。解凍時の熱処理が長時間(5分以上)となる場合、10月に収穫した果実の冷凍適性は低かった。
- 3 加工用途にあわせたピーマンの冷凍加工法については、解凍時の熱処理が短時間(5分未満)の場合、前処理を行わず生のまま冷凍しても解凍後の果皮色の変化は小さい。解凍時の熱処理が長時間(5分以上)の場合、冷凍前処理として10秒間ブランチング処理を行うことで、解凍時の熱処理に伴う果皮色の黄化を抑えることができる。

### Effects of Harvesting Date, Blanching and Defrosting Methods on Color and Hardness of Peel in Frozen Sweet Pepper Fruits

Tomoko HIROTA

キーワード：ピーマン、冷凍加工、収穫時期、ブランチング、解凍、果皮色、硬さ

### 緒 言

兵庫県北部地域で生産振興されている但馬ピーマンは、夏秋ピーマンとして西日本一の生産量を誇っている。7月から10月の期間に市場出荷されており、出荷の際には外観(色調、形状)により秀品、優品に選別されている。2008年調査における優品率は22.9%(158トン)、規格外品推定量は約66トンで、産地からはこれら優品および規格外品の有効活用が求められている。有効活用策のひとつとして加工品への利用があげられる。優品率が高くなり販売価格が低くなる時期の果実を加工用原料として利用する場合、その期間に限られるため、周年的に利用するには冷凍加工保存が必要となる。しかし、ピーマンは冷凍加工原料としての利用例は少なく、その適性については明らかでない<sup>1)</sup>。

そこで、ピーマンの冷凍加工用原料としての適性を把握するため、収穫時期別の加工適性並びに冷凍加工におけるブランチングおよび解凍方法が果皮の色調と硬さに及ぼす影響について検討した。また加工用途にあわせたピーマンの冷凍加工法についても検討した。

### 材料及び方法

#### 1 供試材料

2009年に兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業

技術センター(兵庫県朝来市)で栽培したピーマン'京波'の果実を7月から10月まで月2回収穫し、各区10果実について収穫直後の品質並びに沸騰水中で1分間熱処理(ブランチング)した後の加工適性について調査した。

冷凍適性調査について、7月と10月に収穫した果実を縦に半割して種子とヘタ部を取り除いてカット調整してサンプルとした。冷凍前処理は、サンプルを沸騰水中(約100℃)で10秒間ブランチングして行った。冷凍保存は、解凍調査まで-35℃下で1か月間行った。解凍処理は冷凍サンプルを10分間流水中(約10℃)において解凍する流水解凍と、約10倍量の沸騰水中(約100℃)で20秒、1分、5分、10分間湯通しする加熱解凍の方法とした。各区5果実(縦に半割してカット調整した10サンプル)を用いた。

#### 2 測定・分析方法

可食部率は果実重量に対する種子とヘタ部を取り除いた可食部の重量の割合で示した。果実重、可食部率、果皮厚の測定は10回の反復を取った。

2011年1月11日\*兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター

果皮の色調は、分光式色差計(日本電色工業製SE-2000型)を用いて測定し、ハンター表色法の $L \times a \cdot |b|^{-1}$ 値を黄化度として示した。測定は5回の反復を取った。

果皮の硬さは、レオメーター(フドー製NRM-3002D型)を用いて測定した。すなわち、試料ステージを5cm $\cdot$ min<sup>-1</sup>の速度で上昇させ、固定された棒型プランジヤ

2011年1月11日受理

\*兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター

一（直径3mm）が果皮を突き破った状態の時の最大荷重（N）を果皮の硬さとした。測定は10回の反復を取った。

**結果及び考察**

収穫時期が品質および加工適性に及ぼす影響について表1に示す。7月～8月に収穫した果実に比べて、9月～10月に収穫した果実では、果皮厚が大きく可食部率が高く、ブランチング後の果皮色は黄化度が高く、果皮は硬かった。

収穫時期および解凍方法が果皮色に及ぼす影響について図1に示す。流水解凍および1分間の熱処理では冷凍前の果皮色とほぼ同等であった。解凍時の熱処理時間が長くなるにつれて果皮色は黄化度が高くなった。10月に収穫した果実は、7月に収穫した果実に比べて解凍時の熱処理に伴う果皮色の黄化程度が大きかった。

収穫時期および解凍方法が果皮の硬さに及ぼす影響について図2に示す。流水解凍で最も果皮が硬く、解凍時の熱処理時間が長くなるにつれて軟らかくなり、熱処理時間が5分を超えると果皮の薄皮が剥離しやすくなった。10月に収穫した果実は、7月に収穫した果実に比べて果皮が硬かった。

加熱により酵素を不活性化させる処理のことをブランチングといい、変色や変質防止の効果がある<sup>2), 3)</sup>。そこで冷凍前処理（ブランチング処理）が果皮色に及ぼす影響について図3に示す。10月に収穫した果実は、流水解凍および1分間の熱処理時間では冷凍前処理の有無にかかわらず冷凍前の果皮色とほぼ同等であった。解凍時の熱処理時間が5分を超えると黄化度は高くなったが、冷凍前処理として10秒間ブランチング処理を行うことで、果皮色の黄化度を低く抑えることができた。

今回の調査からピーマンの冷凍加工用原料としての適性については、7月～8月に収穫した果実は、解凍時の熱処理に伴う果皮色の黄化程度が小さく、果皮が軟らかいことから、加工並びに冷凍適性が高いと考えられた。一

表1 収穫時期が品質および加工適性に及ぼす影響

収穫時期	果実重 (g)	可食部率 (%)	果皮厚 (mm)	ブランチング後	
				果皮色	硬さ(N)
7月	40.4	77.8	2.7	24.9	12.6
8月	38.7	77.1	2.8	24.9	12.2
9月	42.8	78.9	3.2	26.4	14.5
10月	39.6	79.0	2.9	28.3	15.3

ブランチング：果実（可食部）を沸騰水中で1分間熱処理  
 可食部率（%）：果実重量に占める可食部重量の割合  
 果皮色：黄化度（ $L \times b \cdot |a| - 1$  値）が高いほど黄化程度が高い  
 果皮硬さ（N）：値が高いほど果皮が硬い

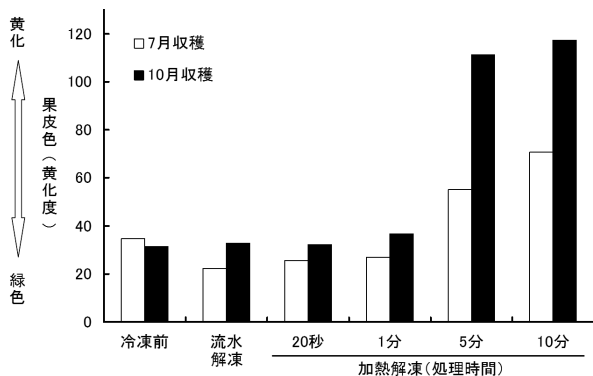


図1 収穫時期および解凍方法が果皮色に及ぼす影響  
 冷凍前処理：なし

方、9月～10月に収穫した果実は、解凍時の熱処理に伴う果皮色の黄化程度が大きく、果皮が硬いことから、解凍時の熱処理が長時間（5分以上）の場合に冷凍適性は低いと考えられた。

ピーマンの冷凍加工技術については、解凍時の熱処理時間（沸騰水約100℃）により適当な方法が異なった。熱処理が短時間（5分未満）となる加工用途の場合、解凍後の果皮色の変化が小さいことから冷凍前処理を行わずに生のまま冷凍加工してもよい。一方、熱処理が長時間（5分以上）となる加工用途の場合、冷凍前処理として10秒間ブランチング処理した後に冷凍加工することで、解凍時の熱処理に伴う果皮色の黄化を抑えることができる。

ピーマン加工品について産地では家庭料理である佃煮の商品化が検討されている。加工工程には長時間の熱処理を伴うことから、7月～8月に収穫した果実を原料として用いるのが望ましく、冷凍加工を行うことにより周年的な加工品製造が可能となる。今後はピーマンの優品や規格外品を冷凍加工用原料に用いた場合の適性や9月～10月に収穫した果実の利用法について研究を進めていく。

**引用文献**

- (1) 後藤美恵子（2000）：食品加工総覧10（農山漁村文化協会）551-556
- (2) 比左勤（1998）：冷凍食品入門（日本食糧新聞社）129-148
- (3) 上妻伴啓（2000）：冷凍野菜果実のすべて（食品産業新聞社）17-20

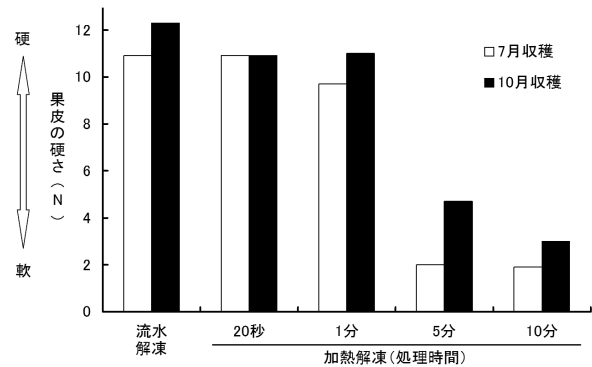


図2 収穫時期および解凍方法が果皮の硬さに及ぼす影響  
 冷凍前処理：なし

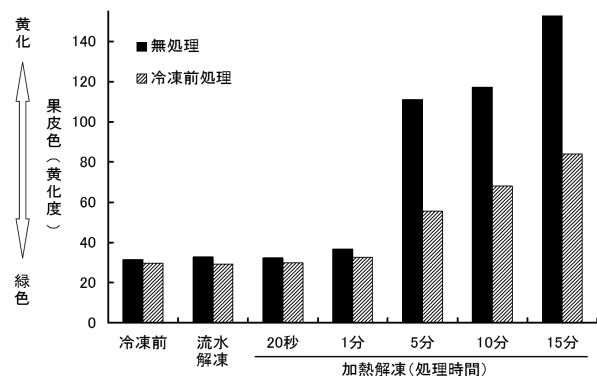


図3 冷凍前処理が果皮色に及ぼす影響（10月収穫果実）  
 冷凍前処理：果実（可食部）を沸騰水中で10秒間ブランチング