

# ニホングリ ‘丹沢’, ‘ぼろたん’ における品質劣化果の 発生および果実品質に収穫前後の温度が及ぼす影響

唐澤友洋・清水 明

(茨城県農業総合センター園芸研究所)

## Effect of Temperature Before or After Harvest on the Occurrence of Quality

## Deterioration and Fruit Quality of Japanese Chestnut Cultivar 'Tanzawa' and 'Porotan'

Tomohiro KARASAWA<sup>1</sup> and Akira SHIMIZU

### 要約

ニホングリ ‘丹沢’ および ‘ぼろたん’ の品質劣化に収穫前後の高温が及ぼす影響を明らかにするため、時期および温度条件について検討した。その結果、‘丹沢’ では収穫始期 29 日前から収穫始期までの平均温度が高いほど、品質劣化果の発生率が高いことが明らかとなった。また、‘丹沢’ ‘ぼろたん’ いずれの品種においても収穫後 5℃で保存することにより、品質劣化の発生が抑制されることが明らかとなった。

キーワード：ニホングリ，丹沢，ぼろたん，品質劣化果

### 1 はじめに

近年、ニホングリ (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc) の品質劣化果の発生が問題となっている。ここでの品質劣化果とは、収穫時の果実の外観は健全に見えるが、出荷後や市場流通後に果実内部が変質（腐敗、品質劣化）していることが明らかになる果実と定義する。茨城県では 2011 年の早生品種の収穫期に品質劣化果が多く発生し、市場からのクレームや返品などを招き問題となった。その際には、"果実内部が煮えたように変質している"という情報のみでありどのような症状であったか詳細は不明であった。このようなクリの品質劣化果は、熊本県において変質果（図 1）として報告があり（春崎，2009），熊本県における変質果の発生は、毬の日焼けおよび収穫期の高温に起因する可能性が高いことが示唆されていたが、具体的な高温条件（温度，時期，期間）は未解明であった。このような状況の中，2011 年に本県においても早生品種で品質劣化果の発生が問題となったため，早生品種である ‘丹沢’ と ‘ぼろたん’ を用い，収穫前の高温条件および収穫後の保存温度が品質劣化果の発生に及ぼす影響を検討した。

---

1 Address : Horticultural Research Institute, Ibaraki Agricultural Center, 3165-1 Ago, Kasama, Ibaraki 319-0292, Japan



図1 クリの変質果 出典：春崎（2009）

## 2 材料および方法

### 2.1 収穫前の温度が‘丹沢’の品質劣化果の発生に及ぼす影響

茨城県農業総合センター園芸研究所露地ほ場の‘丹沢’（2000年定植，株間2 m×列間4 m）を供試し，2013～2016年に試験を行った。収穫前の一定期間（およそ収穫始期29日前～収穫始期）を10日前後で区切り，パイプハウスで樹体を覆うことにより高温処理した（図2）。



図2 高温処理用パイプハウス

‘丹沢’の収穫始期を予測式（門脇ら，2011）により予測し，予測した収穫始期を基準として高温処理期間を設定した。パイプハウスには自動換気装置を設置し，35℃で換気するよう設定した。2016年は30℃で換気する区を設けた。ハウス換気部分の高さの中央部に位置するよう通風筒（通風筒：NIAES-09S，温湿度データロガー：THMchip）および温度データロガー（おんどとり：TR-51i）を設置し，5分ごとに温度を測定した。

収穫は，自然落果したものを収集することによって行い，2日以上連続で収穫できた日のうち最初の日を収穫始期とした。外見から健全と判断された果実について25℃で2日間恒温器内に静置し，果実を縦半分切断し，品質劣化果の発生を調査した（図3）。

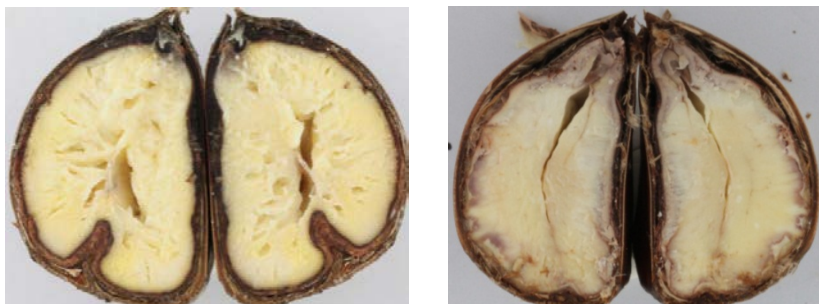


図3 品質劣化果の例

温度と品質劣化果の発生率についての関係の解析には、通風筒、おんどとり、アメダス（笠間）の測定値を用いた。2014～2016年の高温処理区および対照区の温度は、通風筒の測定値を用いた。

2013～2016年の対照区通風筒測定値（日平均温度）と各年のアメダス（笠間）日平均気温について回帰式を作成した結果、2013年のみ回帰直線の傾きが他の年に比べ大きく異なっていたため、2013年の対照区通風筒測定値は補正して用いることにした。2013年、2014年、2016年の対照区おんどとり測定値（日平均温度）と各年のアメダス（笠間）日平均気温について、回帰式を作成した結果、2014年および2016年は決定係数が高かった（ $R^2=0.99$ ）。2014年および2016年について、回帰式の併合検定を行った結果、併合可能であったため、2014年および2016年を併合した対照区おんどとり温度と対照区通風筒の回帰式を作成し、2013年対照区おんどとり温度を代入し、2013年の対照区通風筒の推定値を得た。具体的には、2014年および2016年の対照区おんどとり測定値（10分値）と2014年および2016年の対照区通風筒測定値（10分値）の関係から、7時から18時まで1時間ごとの回帰式を作成した。作成した回帰式に7時から18時までは2013年の対照区おんどとりの測定値（10分値）を代入した値を、それ以外の時間（0時～6時、19時～23時）については2013年の対照区通風筒測定値を2013年対照区通風筒測定値（推定値）として用いた。

対照区の温度データが欠損している時期については、各年の対照区通風筒測定値（2013年については推定値）の日平均温度とアメダス（笠間）の日平均気温の関係から求めた回帰式に、各年のアメダス（笠間）の日平均気温を代入し推定したものを対照区温度として用いた。

高温処理区で温度データが欠測している時期については、各年の対照通風筒測定値（2013年については推定値）と各年の高温処理区の6時から18時の平均温度の関係から求めた回帰式を作成した。作成した回帰式に6時から18時まで、各年の対照通風筒（1時間値）を、それ以外の時間（0時～5時、19時～23時）については対照通風筒測定値を代入したものを高温処理区測定値として用いた。

果実成分の分析については、デンプン含量はソモギー法、カリウム、カルシウム含量は原子吸光法、糖含量は高速液体クロマトグラフィー法で行った。

## 2. 2 収穫前の温度が‘ぼろたん’の品質劣化果の発生に及ぼす影響

茨城県農業総合センター園芸研究所露地ほ場の‘ぼろたん’（2010年定植、株間2m×列間4m）を供試し、2013～2016年に試験を行った。収穫前の一定期間（およそ収穫前29日～収穫始期）を10日前後で区切り、パイプハウスで樹体を覆うことにより高温処理した。‘ぼろたん’の収穫始期を平年値から予測し、予測した収穫始期を基準として高温処理期間を設定した。パイプハウスには自動換気装置を設置し、35℃（2013、2014年）または40℃（2015、2016年）で換気するよう設定した。ハウス換気部分の高さの中央部に位置するよう温度データロガー（おんどとり：TR-51i）を設置し、5分ごとに温度を測定した。

収穫は、自然落果したものを収集することによって行い、2日以上連続で収穫できた日のうち最初の日を収穫始期とした。外見から健全と判断された果実について25℃で2日間恒温器内に静置し、果実を縦半分（縦半分）に切断し、品質劣化果の発生を調査した。

## 2. 3 収穫後の温度が‘丹沢’、‘ぼろたん’の品質劣化の発生に及ぼす影響

茨城県農業総合センター園芸研究所露地ほ場の‘丹沢’、‘ぼろたん’を供試した。茨城県果樹栽培基準に準じた栽培を行い、収穫は2日に1回行った。外見からは健全と判断された果実について塩水選で比重により4区分（1.00未満、1.00～1.03未満、1.03～1.06未満、1.06を超える）に分類した（志村ら、1966）。分類した果実を5℃、15℃、20℃、25℃、35℃で2日間恒温器内に静置し、果実を縦半分（縦半分）に切断し、品質劣化果の発生を調査した。

## 3 結果

### 3. 1 収穫前の温度が‘丹沢’の品質劣化果の発生に及ぼす影響

2013年～2016年の高温処理期間と品質劣化果の発生率について表1に示した。2013年は、3区（収穫9日前～5日後）の発生率が50.0%と高く、2014年は、2区（収穫18日前～5日前）の発生率が10.9%と高く、2015年は、3区（収穫11日前～1日後）の発生率が22.5%と高く、2016年は、1区（収穫10日前～2

日前：35℃換気）の発生率が47.1%と高かった（表1）。

2013年～2016年において、高温処理期間の違いが果実品質に及ぼす影響は判然としなかった（表2）。

表1 収穫前の高温処理が‘丹沢’の品質劣化果の発生に及ぼす影響

調査年	試験区	高温処理期間 (収穫始期基準) <sup>x</sup>	調査果 数 (個)	品質劣 化果数 (個)	発生率 (%)	樹冠内 <sup>y</sup> 平均温度 (℃)	高温 <sup>z</sup> 処理時間 (h)
2013	1区	36日～23日前	59	7	11.9	26.3	0
	2区	22日～10日前	36	10	27.8	26.8	0
	3区	9日前～5日後	8	4	50.0	26.6	4
	対照区	-	64	10	15.6	25.9	0
2014	1区	32日～19日前	384	18	4.7	25.2	7
	2区	18日～5日前	257	28	10.9	25.9	0
	3区	4日前～9日後	278	14	5.0	25.4	0
	対照区	-	341	12	3.5	24.7	0
2015	1区	20日～11日前	103	12	11.7	25.4	3
	2区	19日～7日前	73	12	16.4	25.9	26
	3区	11日前～1日後	169	38	22.5	26.1	9
	対照区	-	130	1	0.8	24.5	0
2016	1区	10日～2日前(35℃換気)	104	49	47.1	26.2	48
	2区	10日～2日前(30℃換気)	36	9	25.0	25.8	0
	3区	1日前～6日後	89	21	23.6	25.7	0
	対照区	-	94	19	20.2	25.6	0

<sup>x</sup> 収穫始期：9月7日（2013）、9月1日（2014）、9月1日（2015）、8月25日（2016）

<sup>y</sup> 収穫始期29日前から収穫始期までの樹冠内平均温度

<sup>z</sup> 高温処理期間中における35℃以上の処理時間（1時間単位）

表 2 収穫前の高温処理が‘丹沢’の果実品質に及ぼす影響

調査年	試験区	一果重 (g)	比重	デンプン含量 (g/100g)	カルシウム含量 (mg/100g)	カリウム含量 (mg/100g)	糖含量 (mg/100g)	水分含量 (%)
2013	1 区	21.1	1.045 c <sup>z</sup>	-	-	-	-	-
	2 区	20.5	1.029 a	-	-	-	-	-
	3 区	16.7	1.015 ab	-	-	-	-	-
	対照区	23.2	1.043 bc	-	-	-	-	-
分散分析	-	***y						
2014	1 区	17.1	1.047 b	11.6	-	437	-	60.4
	2 区	14.8	1.015 a	10.6	-	420	-	58.8
	3 区	20.7	1.041 b	9.1	-	432	-	60.7
	対照区	20.9	1.050 b	11.1	-	448	-	60.5
分散分析	-	***	n.s.		n.s.		-	n.s.
2015	1 区	17.0	1.064 b	17.7 a	13	476	3.9 a	66.7 a
	2 区	18.2	1.042 a	21.5 b	15	484	3.8 a	65.5 a
	3 区	17.5	1.045 a	20.3 ab	15	460	3.9 a	67.4 a
	対照区	20.6	1.065 b	21.6 b	15	510	5.0 b	61.4 b
分散分析	-	***	*	n.s.	n.s.	**	***	
2016	1 区	22.7	1.046	22.4	77	405	5.1	66.0
	2 区	21.2	1.051	20.8	84	440	4.0	64.6
	3 区	23.9	1.055	18.9	95	423	4.4	65.2
	対照区	27.0	1.052	21.3	76	405	3.8	64.9
分散分析	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>z</sup>Tukey 検定により、同一アルファベット間には有意差なし

y\*\*\*は 0.1%, \*\*は 1%, \*は 5%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし

雌花開花盛期から収穫始期までの日平均温度（対照区通風筒）の期間平均温度（収穫始期 N 日前から収穫始期までの平均）と品質劣化果の発生率（2013 年から 2016 年の 1～3 区および対照区）との関係を図 4 に示した。収穫始期 31 日前から収穫始期までの平均温度～収穫始期 2 日前から収穫始期までの平均温度において品質劣化果の発生率と有意な正の相関が認められたが、それ以外の時期においては認められなかった。

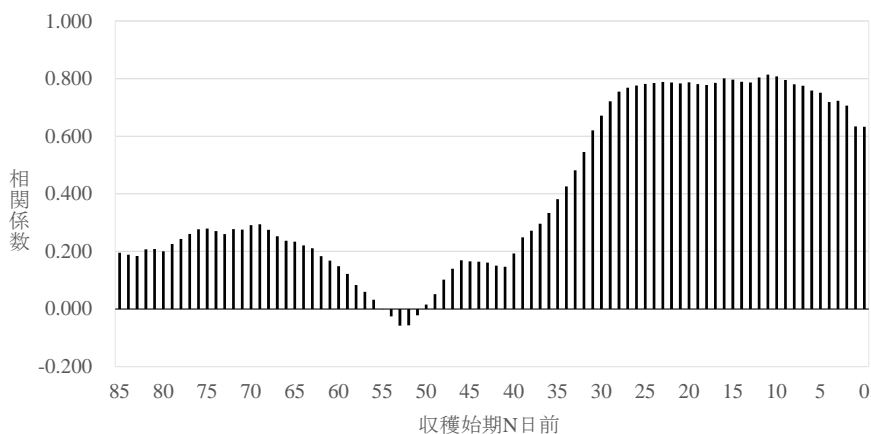


図 4 収穫始期 N 日前から収穫始期までの平均温度と品質劣化果の発生率の関係（‘丹沢’）

収穫始期 29 日前から収穫始期までの平均温度と各年の品質劣化果の発生率の関係を図 5 に示した。品質劣化果の発生率は、収穫始期 29 日前から収穫始期までの平均温度が 24.5℃を下回ると品質劣化果の発生率はほぼ 0%であった。24.5℃～25.5℃の範囲では品質劣化果の発生率は 0～10%程度であり、25.5℃～26.0℃の範囲では品質劣化果の発生率は 10～20%程度であり、26.0℃を超えると品質劣化果の発生率は 20%を超

える傾向がみられた。

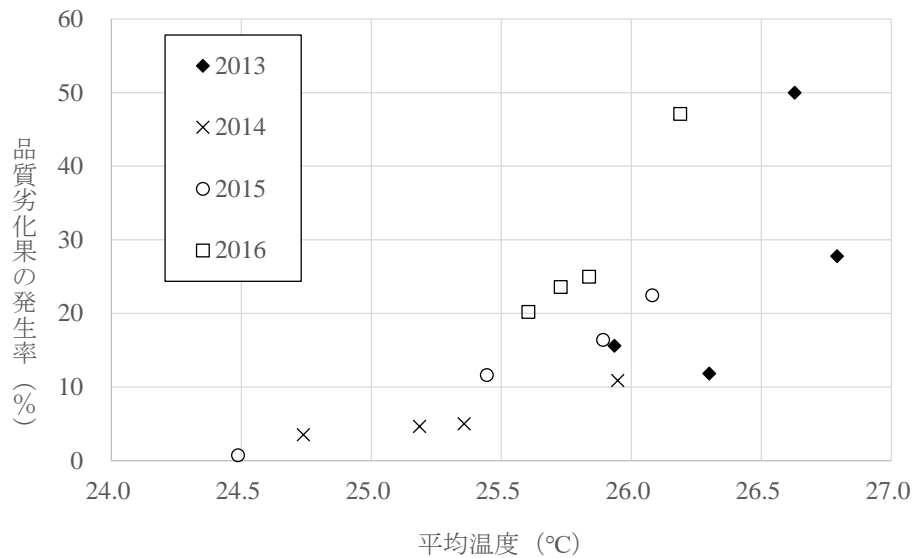


図 5 収穫始期 29 日前から収穫始期までの平均温度と品質劣化果の発生率の関係

### 3. 2 収穫前の温度が‘ぽろたん’の品質劣化果の発生に及ぼす影響

2013～2016 年の高温処理期間と品質劣化果の発生率について表 3 に示した。2013 年は、2 区（収穫 26 日～13 日前）の発生率が 16.7%と高く、2014 年は、2 区（収穫 26 日～13 日前）の発生率が 3.9%と高かった。2015 年は、3 区（収穫 5 日前～収穫始期 6 日後）の発生率が 24.7%と高く、2016 年は、1 区（収穫 25 日～10 日前）の発生率が 50%と高かった。換気温度 35℃と 40℃では、40℃で全体的に品質劣化果の発生率が高かった。なお、2013 年～2016 年において、高温処理期間、換気温度の違いが果実品質に及ぼす影響は判然としなかった（表 4）。

表3 収穫前の高温処理が‘ぼろたん’の品質劣化果の発生に及ぼす影響

調査年	換気温度 (°C)	試験区	高温処理期間 (収穫始期基準) <sup>z</sup>	調査 果数 (個)	品質劣 化果数 (個)	発生率 (%)	樹冠内 <sup>y</sup> 平均温度 (°C)	高温 <sup>x</sup> 処理時間 (h)
2013	35	1区	39日～27日前	6	0	0.0	24.8	3
		2区	26日～13日前	6	1	16.7	25.5	10
		3区	12日前～3日後	3	0	0.0	24.9	3
		対照区	—	7	0	0.0	25.4	1
2014	35	1区	40日～27日前	296	2	0.7	22.8	8
		2区	26日～13日前	363	14	3.9	23.5	0
		3区	12日前～1日後	318	7	2.2	24.0	0
		対照区	—	171	3	1.8	22.7	0
2015	40	1区	22日～12日前	144	22	15.3	24.3	1
		2区	12日前～5日後	111	12	10.8	24.0	0
		3区	5日～6日後	150	37	24.7	24.1	25
		対照区	—	186	9	4.8	23.5	0
2016	40	1区	25日～10日前	30	15	50.0	27.5	69
		2区	9日前～3日後	63	10	15.9	26.3	4
		3区	4日～25日後	77	13	16.9	25.7	— <sup>w</sup>
		対照区	—	109	12	11.0	25.7	0

<sup>z</sup> 収穫始期：9月17日(2013), 9月16日(2014), 9月9日(2015), 9月2日(2016)

<sup>y</sup> 収穫始期29日前から収穫始期までの樹冠内平均温度

<sup>x</sup> 高温処理期間中における35°C以上の処理時間(1時間単位)

<sup>w</sup> 高温処理が収穫始期後になったため

表4 収穫前の高温処理が‘ぼろたん’の果実品質に及ぼす影響

調査年	換気温度 (°C)	試験区	高温処理期間 (収穫始期基準)	一果重 (g)	比重
2013	35	1区	39日前～27日前	23.0	—
		2区	26日前～13日前	20.0	—
		3区	12日前～3日後	22.0	—
		対照区	—	20.4	—
2014	35	1区	40日前～27日前	17.8	1.087 c <sup>z</sup>
		2区	26日前～13日前	21.5	1.077 ab
		3区	12日前～1日後	22.8	1.072 a
		対照区	—	18.1	1.085 bc
分散分析			—	***y	
2015	40	1区	22日前～12日前	19.9	1.069 bc
		2区	12日前～5日後	23.1	1.051 a
		3区	5日～6日後	21.5	1.063 ab
		対照区	—	19.2	1.082 c
分散分析			—	**	
2016	40	1区	25日前～10日前	22.4	1.100 b
		2区	9日前～3日後	27.4	1.037 a
		3区	4日～25日後	27.0	1.066 ab
		対照区	—	21.7	1.064 ab
分散分析			—	**	

<sup>z</sup> Tukey検定により, 同一アルファベット間には有意差なし

<sup>y</sup> \*\*\*は0.1%, \*\*は1%, \*は5%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし

### 3. 3 収穫後の温度が‘丹沢’, ‘ぼろたん’の品質劣化の発生に及ぼす影響

‘丹沢’における2013年～2016年の収穫後保存温度別の品質劣化果の発生率について表5に示した。保存温度別では, 5°C処理で2014～2016年のいずれにおいても低かった。15°C, 20°C, 25°C, 35°C処理の

間に明らかな差はみられなかった。比重区別では、2016年においては、比重が低いほど品質劣化果の発生率が高い傾向がみられたが、2014年、2015年には明らかな差はみられなかった。

‘ぼろたん’における2015～2016年の収穫後保存温度別の品質劣化果の発生率について表6に示した。保存温度別では、5℃～35℃処理いずれの区の間においても明らかな差はみられなかった。比重区別では、2016年において、比重が低いほど品質劣化果の発生率が高い傾向がみられたが、2015年では明らかな差はみられなかった。

表5 ‘丹沢’における保存温度別、比重別の品質劣化果の発生率

保存温度 (°C)	比重区分	2014		2015		2016	
		調査果数 (個)	発生率 (%)	調査果数 (個)	発生率 (%)	調査果数 (個)	発生率 (%)
5	<1.00	0	—	2	0.0	7	14.3
	1.00≦,<1.03	20	0.0	6	0.0	35	20.0
	1.03≦,<1.06	40	0.0	30	0.0	92	12.0
	1.06≦	40	0.0	78	0.0	52	1.9
計		100	0.0	116	0.0	186	10.8
15	<1.00	0	—	—	—	9	66.7
	1.00≦,<1.03	20	0.0	—	—	12	58.3
	1.03≦,<1.06	40	5.0	—	—	90	20.0
	1.06≦	0	—	—	—	0	—
計		60	3.3	—	—	111	27.9
20	<1.00	10	30.0	—	—	9	77.8
	1.00≦,<1.03	20	5.0	—	—	23	47.8
	1.03≦,<1.06	40	5.0	—	—	90	21.1
	1.06≦	40	0.0	—	—	60	10.0
計		110	5.5	—	—	182	23.6
25	<1.00	0	—	1	100.0	6	50.0
	1.00≦,<1.03	20	5.0	16	0.0	26	42.3
	1.03≦,<1.06	40	0.0	118	9.3	89	18.0
	1.06≦	40	2.5	184	6.0	51	5.9
計		100	2.0	319	7.2	172	19.2
35	<1.00	10	10.0	—	—	7	71.4
	1.00≦,<1.03	20	5.0	—	—	25	60.0
	1.03≦,<1.06	40	7.5	—	—	75	20.0
	1.06≦	0	—	—	—	51	7.8
計		70	7.1	—	—	158	24.7



表6 ‘ぼろたん’における保存温度別、比重別の品質劣化果の発生率

保存温度 (°C)	比重区分	2015		2016	
		調査果数 (個)	発生率 (%)	調査果数 (個)	発生率 (%)
5	<1.00	0	—	0	—
	1.00≦,<1.03	2	0.0	8	25.0
	1.03≦,<1.06	33	0.0	35	8.6
	1.06≦	125	1.6	35	8.6
計		160	1.3	78	10.3
15	<1.00	—	—	0	—
	1.00≦,<1.03	—	—	35	8.6
	1.03≦,<1.06	—	—	35	2.9
	1.06≦	—	—	0	—
計		—	—	70	5.7
20	<1.00	—	—	0	—
	1.00≦,<1.03	—	—	35	25.7
	1.03≦,<1.06	—	—	35	11.4
	1.06≦	—	—	0	—
計		—	—	70	18.6
25	<1.00	0	—	9	44.4
	1.00≦,<1.03	1	0.0	35	14.3
	1.03≦,<1.06	29	13.8	35	2.9
	1.06≦	156	3.2	0	—
計		186	4.8	79	12.7
35	<1.00	—	—	0	—
	1.00≦,<1.03	—	—	35	20.0
	1.03≦,<1.06	—	—	35	11.4
	1.06≦	—	—	0	—
計		—	—	70	15.7

#### 4 考 察

本研究では、ニホングリ‘丹沢’および‘ぼろたん’における収穫前の高温処理が品質劣化果の発生に及ぼす影響を検討した。その結果、‘丹沢’において、収穫始期 29 日前から収穫始期までの平均温度が高いほど品質劣化果の発生率が高くなることを明らかにした。このことから、収穫始期 29 日前から収穫始期までの平均温度は、‘丹沢’における当年の品質劣化果の発生程度の指標になると考えられた。なお、今回の高温処理試験は、園芸研究所場内（笠間市安居）でビニルハウスにより樹体を人工的に被覆・加温した結果であるため、県内全域の品質劣化果の発生率を予測するものではないので注意が必要である。

クリの果実腐敗の原因としては、実炭疽病菌 (*Colletotrichum gloeosporioides*) が主原因であるという報告（内田, 1981）や黒色実腐病菌 (*Botryospheria dothidea*) が主原因であるという報告（吉田・杉浦, 2012）などがあるが、本試験で確認された品質劣化果においては、実炭疽病はほとんど認められず、黒色実腐病が多くみられた（データ省略）。しかしながら、原因の特定できない症状が最も多くの割合を占めた。8 月上旬から収穫まで樹上散水を行った試験において、散水処理が品質劣化果の発生に及ぼす影響はみられなかった（データ省略）。また、クリの腐敗果の発生は満開後 20 日間の降雨日数と相関が高いという報告（農林水産省農林水産技術会議事務局, 2010）があることから、満開後には感染が成立しており、収穫前の気温が高くなることにより症状が増加する可能性が考えられた。

‘丹沢’の高温処理試験については図 4 に示すように収穫始期 31 日前から収穫始期までの平均温度～収穫始期 2 日前から収穫始期までの平均温度は品質劣化果の発生率と有意に相関係数が高かったことから、収穫始期 29 日前から収穫始期までの 30 日間の平均温度と品質劣化果の発生率の関係をみたところ（図 5）、平均温度が高くなるほど、品質劣化果の発生率が高くなる傾向が認められた。現地で問題となった 2011 年の園芸研究所露地ほ場の収穫始期 29 日前から収穫始期までの樹冠内平均温度（笠間アメダスからの推定）は 26.0°C であり、図 5 から 20% 程度の品質劣化果の発生率が推定され、品質劣化果の発生率が高かった現

状と一致すると考えられた。

‘ぼろたん’の高温処理試験の2013年、2014年の2年間において、35℃換気ではいずれの区においても品質劣化果の発生率が低かったため、2015年、2016年は40℃換気に変更した。40℃換気にするだけで、品質劣化果の発生率は明らかに高くなった。このように40℃を超えるような高温で処理することで‘ぼろたん’においても品質劣化果の発生率は高くなるが、実際の気象条件でこのような高温になることはまれであるため、通常の気象条件において、‘ぼろたん’は品質劣化果が発生しにくい品種だと考えられる。

比重の測定については、志村ら(1966)が、比重は鬼皮付きのまま測定できることを報告していることから、本研究でも鬼皮付き果実で測定した。志村ら(1966)は比重とデンプン含量には高い正の相関があると報告しているが、本研究において相関は認められなかった。これは、同じ試験区の果実ではあるが、比重を測定した果実とデンプン含量を測定した果実が同一ではないためと考えられる。収穫前に高温処理することにより、果実内のデンプン含量に変化があると予想したが、今回の試験ではそのような傾向はみられなかった。

‘丹沢’では収穫後の品質劣化果の発生割合を保存温度別に比較すると(表5)、5℃処理において、2016年は10.8%と比較的低く2015年、2014年はともに0%となり品質劣化果の発生が抑制された。‘ぼろたん’も同様に品質劣化果の発生割合は5℃処理において25℃処理よりも低く(表6)、いずれの品種においても収穫後直後から5℃で保存することにより品質劣化果の発生を抑制できると考えられる。クリの冷蔵については多くの報告があり、長期貯蔵については0℃での保存が望ましいとされる(石井ら, 2008)。またクリシギゾウムシの殺虫を兼ねる際は-2℃で貯蔵するとされる(吉松, 2000)。しかしながら、数日の間に流通・加工が行われる場合など短期間に消費される場合には5℃保存でも実用上問題ないと考えられる。5℃で保存した試験区においてある程度の品質劣化果の発生がみられたが、この原因として試験に用いたのは外観が健全に見える果実であり、試験開始時にすでに品質劣化していた可能性が考えられた。

以上のように、ニホングリ‘丹沢’においては、収穫始期29日前から収穫始期までの平均気温が高いほど品質劣化果の発生率が高くなる。また、‘丹沢’‘ぼろたん’いずれの品種においても収穫後5℃で保存することにより品質劣化の発生が抑制されるということが明らかになった。

## 引用文献

- 春崎聖一(2009)クリの変質果発生の要因と軽減策. 農耕と園芸 64(7):125-127.
- 石井 貴・藤田醸司・鹿島恭子・小田喜保彦(2008)クリの低温貯蔵に関する研究. 茨城県農業総合センター園芸研究所研報 16:1-12.
- 門脇伸幸・多比良和生・杉浦俊彦(2011)ニホングリにおける雌花開花後の気温が果実の成熟に及ぼす影響と収穫始期予測法について. 園芸学研究 10(4):513-519.
- 農林水産省農林水産技術会議事務局(2010)地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和および適応技術の開発:277.
- 志村 勲・金戸橋夫・松永春夫(1966)クリ果肉の肉質と比重について. 園学要旨. 41春:127-128.
- 内田和馬(1981)クリ貯蔵果の腐敗原因と *Tubercularia* 菌の伝染経路. 茨城県園芸試験場研報 9:23-31.
- 吉田麻里子・杉浦直幸(2012)クリの腐敗果の発生要因. 平成24年度落葉果樹試験研究成績概要集:228-229.
- 吉松敬祐(2000)クリシギゾウムシ・クリミガの臭化メチルに替わる殺虫技術. 今月の農業 44(12):85-87.

## Summary

We examined to clarify effect of a temperature before or after harvest on the incidence of deterioration in Japanese chestnut.

- 1.The higher average temperature from 29 days before harvesting to harvested day revealed the higher quality deterioration rate in 'Tanzawa'.
- 2.Managing at 5 degree centigrade after harvesting suppressed the occurrence of quality deterioration in 'Tanzawa' and 'Porotan'.

**Keywords:** Japanese chestnut , 'Tanzawa' , 'Porotan' , quality deterioration