

# カキ‘新秋’の無加温ハウス栽培における 果実品質及び収量性

千々和浩幸・林 公彦・牛島孝策  
(園芸研究所)

農林水産省果樹試験場で育成された早生の完全甘ガキ品種‘新秋’は豊産性で食味が優れるが、露地栽培では成熟期に汚損果が発生しやすく、また年によりわずかに渋味が感じられることがある。そこで、無加温ハウス栽培における‘新秋’の果実品質及び収量特性について検討した。

‘新秋’は無加温ハウスで栽培することにより、果実の糖度、果重が増加するとともに果実の着色が良好となり、可溶性タンニン含量が減少した。さらに、汚損果の発生が抑制された。また、樹体の生育は旺盛となり、1樹当たり収量が増加し、収穫期も早まることから無加温ハウス栽培に対する適応性が高いと考えられた。

[キーワード：カキ、果実品質、収量、新秋、無加温ハウス]

Characteristics of Fruit Quality and Yield in Japanese Persimmon ‘SHINSYUU’ in Unheated Plastic Houses. CHIJIWA Hiroyuki, Kimihiro HAYASHI and Kosaku USHIJIMA (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka, 818 – 8549 Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 20 : 66 – 70 (2001)

‘SHINSYUU’ released by the Akitsu Branch of Fruit Tree Research Station, MAFF is one of the early ripening, pollination constant non – astringent persimmon cultivar that has good eating quality and high yield. However, ‘SHINSYUU’ orcharding is not spreading, because ‘SHINSYUU’ has a frequent occurrence of black stain on the fruit skin at harvest time in the open field. In addition, astringency is slightly sensed in mature fruits of ‘SHINSYUU’ depending on the year. With a view to improving such defects, the characteristics of fruit quality and yield were examined in unheated plastic house cultivation. By growing ‘SHINSYUU’ in unheated plastic houses, increases in sugar content, fruit weight and skin color index were confirmed, while soluble tannin and black stain on the fruit decreased at harvest. It was considered that ‘SHINSYUU’ adapted to unheated plastic house cultivation, because both the fruit quality improvement and yield increase were observed and in addition, the harvest date was advanced.

[Key words : fruit quality, persimmon, ‘SHINSYUU’, unheated plastic house, yield]

## 緒 言

本県におけるカキの品種構成は、‘松本早生富有’や‘富有’を主体とする中晩生品種に偏っており、収穫労力の分散や出荷時期の拡大による販売価格の維持等の面から、果実品質が優れ収量の多い早生品種の導入が望まれている。農林水産省で育成されたカキ‘新秋’は極早生品種‘伊豆’に続いて収穫できる完全甘ガキの早生品種であり、豊産性で食味が優れている。しかし、‘新秋’は、露地で栽培すると果頂部に条紋を生じ、成熟期に汚損果が発生しやすい。さらに、年によりわずかに渋味が感じられることがあるため、導入に当たっては施設栽培の適用を検討する必要がある<sup>7)</sup>。

カキの施設栽培では、東海・近畿地方で‘刀根早生’や‘前川次郎’など早生品種が主体に導入されているが、果実品質や収量などに関する施設栽培適応性には品種間差異があることが知られている<sup>46)</sup>。和歌山県では、‘新秋’は施設栽培により、汚損果の発生が減少し果実糖度が向上することから、施設栽培に適した品種として有望であるとされている<sup>7)</sup>。しかし、施設内の高温条件下における‘新秋’の収量特性や果実品質の重要な要素の一つである果実の着色や可溶性タンニン含量に及ぼす影響などは不明である。

本報では、カキ‘新秋’について、無加温ハウス栽培及び露地栽培における果実品質、収量及び収量増減の要因となる新梢伸長量及び着花量を比較し、施設栽培に対する適応性を検討した。

## 材料及び方法

### 1 耕種概要

1994年3月に場内の無加温ハウス内及び隣接する露地ほ場に‘新秋’の1年生苗を栽植した。試験には各区3樹を供試し、1995年から1998年の4カ年調査した。ビニル被覆期間は1995年は4月27日から、また1996年は4月4日から、1997年は3月18日から、1998年は3月17日から開始し、いずれの年次も収穫終了時までとした(第1表)。

無加温ハウス区では、サイドビニルを被覆した後、4月下旬までは昼間開放、夜間密閉とし、5月以降は昼夜開放し、気温が25℃以上となった時にはファンによる換気を行った。また、生育期間中に約15mmのかん水を週に2～3回行った。

開花期に人工受粉を各区3回程度行い、また満開40～50日後に葉果比が20～25程度となるように摘果した。

### 2 生育ステージ

開花盛期は、全花蕾の80%が開花した日とした。果

皮色がカラーチャート値で約4.5以上となった果実を約4日毎に収穫し、収穫した果実が全体の50%を超えた日を収穫盛期とした。ほ場内に設置した百葉箱内で、1時間毎に気温を測定し、この平均値を日平均気温とした。また、積算温度は開花盛期から収穫盛期までの日別平均気温の積算値とした。

### 3 果実品質

1995~1998年に開花144~152日後を目安に果実を採取し、各区30果供試して果実品質を調査した。果肉硬度はマグネステラー式硬度計で、果皮色はカラーチャート(富士平工業)で、糖度は屈折計を用いて測定した。また、1997年及び1998年には果肉部を果頂部、赤道部、果底部に分け、80%メタノールで抽出後、Folin-Denis法<sup>9)</sup>で可溶性タンニン含量を測定した。

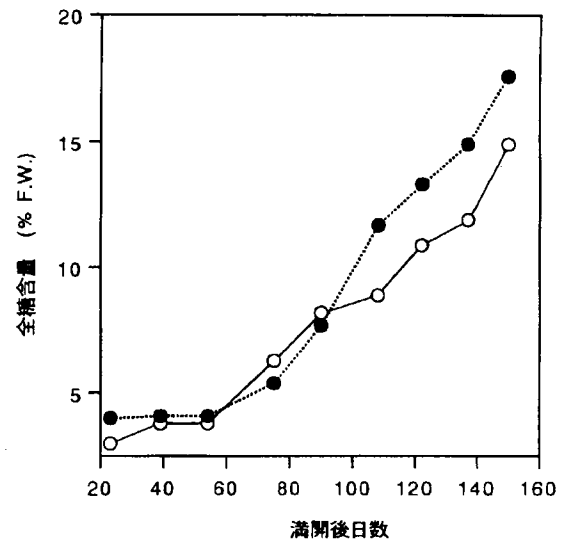
1997年には果実横径、果皮色、果実の全糖含量及び可溶性タンニン含量の経時的变化を測定した。各区20果をラベルして、満開33日後から満開150日後まで約15日毎に、果実横径を測定した。また、満開99日後から満開148日後まで、カラーチャートを用いて同果実の赤道部の果皮色を測定した。満開23日後以降、約15日毎に各区9~15果採取し、果頂部、赤道部、果底部を含む果肉10gを80%アルコール中で10分間煮沸後、0.3N水酸化バリウム及び5%硫酸亜鉛で除タンパクを行い、Somogyi-Nelson法で全糖量を測定した。また、同様に採取した果肉10gを、80%メタノールで抽出後、Folin-Denis法で可溶性タンニン含量を測定した。

果実の汚損程度は、収穫した全果実を発生程度により、果実表面に汚損の発生が全くみられないものを「無」、汚損の発生が表面積の30%未満のものを「少」、30~50%未満のものを「中」、50%以上のものを「多」とし、4段階で評価した。汚損指数は無を0、「少」を1、「中」を2、「多」を3として算出した(第4表)。なお、汚損程度「中」以上の果実は、商品性が低い。

### 4 新梢伸長量、着花量及び収量

落葉後に、各樹すべての新梢の長さを測定し、平均新梢長及び新梢の総伸長量を求めた。また、1995年にはすべて新梢の葉数を調査し、新梢長と葉数の関係を求め、1996~1998年には新梢長から葉数を算出した。着花量は平均的な長さの結果母枝を各区30本ずつ選び、5月上旬に結果母枝単位で調査した。なお、無加温ハウス

区の枝長50cm以上の長大な結果母枝は着果後下垂しやすいため、せん定時に先端5芽程度切り返しを行い、せん除後の長さを結果母枝長とした。収量は1樹当たり重量で示した。



第1図 栽培法と果肉中の全糖含量の推移

.....●..... 無加温ハウス区    —○— 露地区

第2表 栽培法と果実品質

年次	区	果実横径	果重	果肉硬度 <sup>1)</sup>	果皮色 <sup>1)</sup>	糖度 <sup>1)</sup>	
		mm	g	kg		%	
1995	無加温ハウス	79.5	251	1.9	4.9	20.3	
	露地	78.3	233	1.7	4.8	17.5	
1996	無加温ハウス	80.7	267	1.3	5.3	19.4	
	露地	79.0	221	1.5	4.9	15.6	
1997	無加温ハウス	84.5	275	1.9	4.7	18.5	
	露地	83.3	264	2.0	4.5	17.1	
1998	無加温ハウス	88.1	306	2.0	5.2	19.8	
	露地	89.1	310	2.6	4.3	17.1	
平均値		無加温ハウス	83.3	275	1.8	5.0	19.5
		露地	82.4	257	2.1	4.6	16.8
		栽培法	n. s. <sup>2)</sup>	**	n. s.	**	**
		年次	**	**	**	**	n. s.
		栽培法×年次	n. s.	*	n. s.	*	n. s.

1) 果肉硬度はマグネステラー式硬度計、果皮色はカラーチャート、糖度は屈折計により測定。

2) \*, \*\*は二元配置分散分析により、それぞれ5%, 1%水準で有意差があることを示す。n.s.は有意差ないことを示す。

第1表 栽培法と生育ステージ

年次	区	ビニル被覆日	発芽期	開花盛期	収穫盛期	日平均気温 <sup>1)</sup>	日最高気温 <sup>1)</sup>	日最低気温 <sup>1)</sup>	積算温度 <sup>2)</sup>	果実生育日数 <sup>3)</sup>
		月/日	月/日	月/日	月/日	℃	℃	℃	℃	日
1995	無加温ハウス	4/27	3/20	5/27	10/18	24.0	30.2	20.1	3461	144
	露地			5/27	10/18	23.7	28.0	20.1	3439	144
1996	無加温ハウス	4/4	3/27	5/26	10/20	24.1	30.4	20.3	3545	147
	露地			5/29	10/22	23.7	28.0	20.3	3466	146
1997	無加温ハウス	3/18	3/19	5/11	10/8	23.7	29.5	19.7	3578	150
	露地			5/17	10/16	23.0	27.6	19.4	3493	152
1998	無加温ハウス	3/17	3/17	5/3	9/30	25.0	30.4	21.5	3738	150
	露地			5/9	10/8	24.5	28.9	21.2	3722	152

1) 気温は開花盛期から収穫盛期までの日別気温の平均値。

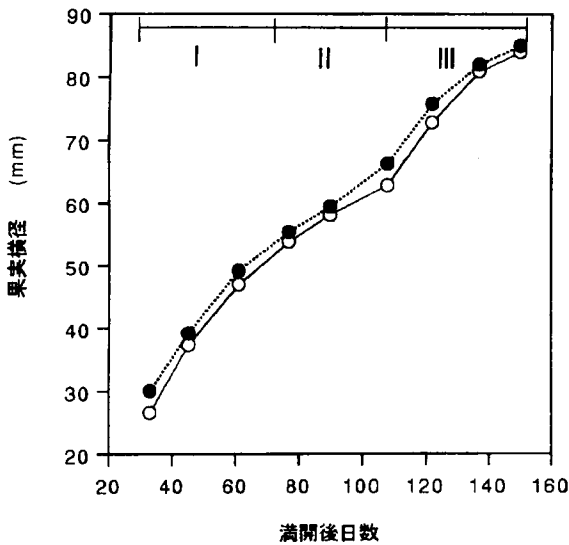
2) 積算温度は開花盛期から収穫盛期までの日別平均気温の積算値。

3) 果実生育日数は開花盛期から収穫盛期までの日数。

## 結 果

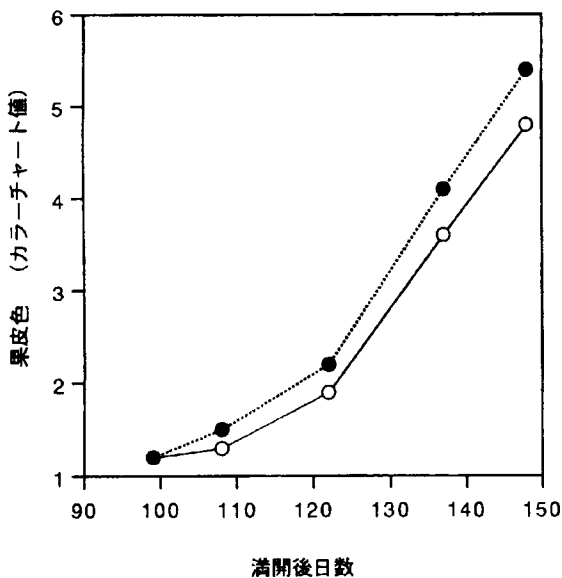
### 1 生育ステージ

第1表に、各年次におけるビニル被覆時期と生育ステージを示した。発芽後38日経過した4月27日にビニル被覆を行った1995年では開花盛期及び収穫盛期ともに露地区との差がみられなかった。しかし、発芽8日後の4月4日にビニル被覆した1996年では2~3日、また発芽期の3月17~18日に被覆した1997年及び1998年では1週間程度、開花盛期及び収穫盛期が露地区より早まった。果実生育期間中の日別平均気温の積算温度は露地区で3,439~3,722℃で年次間差がみられたが、いずれの年次とも無加温ハウス区の方が露地区よりも16~



第2図 栽培法と果実横径の推移

●— 無加温ハウス区 ○— 露地区



第3図 栽培法と果皮色の推移

●— 無加温ハウス区 ○— 露地区

第3表 栽培法と果肉中の可溶性タンニン含量

年次	区	果頂部	赤道部	果底部
		%F.W.	%F.W.	%F.W.
1997	無加温ハウス	0.035	0.032	0.026
	露地	0.041	0.034	0.035
		有意性	**	**
1998	無加温ハウス	0.029	0.028	0.031
	露地	0.038	0.035	0.052
		有意性	*	*

1) \*\*, \* は t 検定により、それぞれ 5%, 1% 水準で有意差があることを示す。  
n.s. は有意差がないことを示す。

第4表 栽培法と汚損程度<sup>1)</sup>

年次	区	汚損果発生頻度 (%)				汚損指数 <sup>2)</sup>
		無	少	中	多	
1996	無加温ハウス	76.6	19.5	2.3	1.6	0.10
	露地	32.3	49.4	15.1	3.2	0.30
1997	無加温ハウス	25.2	48.7	17.1	9.0	0.37
	露地	10.3	49.4	35.6	4.6	0.45
1998	無加温ハウス	26.6	61.0	11.3	1.1	0.29
	露地	6.2	58.6	29.6	5.6	0.45

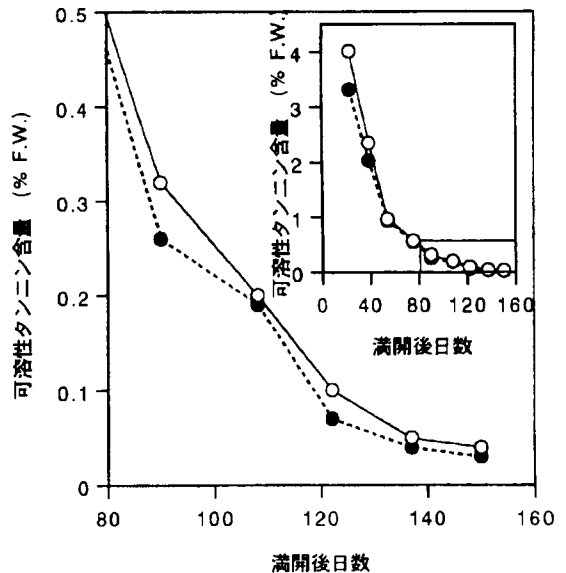
1) 汚損程度：無：汚損の発生が全く見られない、少：汚損の発生が表面積の30%未満、中：発生が表面積の30~50%未満、多：発生が表面積の50%以上。

2) 汚損指数 =  $\frac{1 \times \text{小} + 2 \times \text{中} + 3 \times \text{多}}{3 \times \text{供試果実数}}$

85℃程度高かった。

### 2 果実品質

果重の4年間の平均値は無加温ハウス区で275g、露地区では257gと無加温ハウス区の方が大きかった(第2表)。また、果皮色の値は無加温ハウス区では4年間の平均値が5.0、露地区で4.6と無加温ハウス区の方が高かった。果実糖度は無加温ハウス区では平均19.5%、露地区で16.8%と無加温ハウス区の方が高かった。一方、果実横径と果肉硬度には区間に違いがみられなかったが、満開108日後から無加温ハウス区の方が露地区よ



第4図 栽培法と果肉中の可溶性タンニン含量の推移

●— 無加温ハウス区 ○— 露地区

第5表 栽培法と樹体生育

年次	区	平均新梢	発生本数	総伸長量	葉数
		cm	本/樹	cm/樹	枚/樹
1995	無加温ハウス	21	103	2169	1052
	露地	11	93	1020	653
1996	無加温ハウス	45	73	3279	1386
	露地	24	76	1843	876
1997	無加温ハウス	33	149	4956	2206
	露地	18	131	2322	1201
1998	無加温ハウス	37	124	4562	1995
	露地	17	204	3442	1807
平均値	無加温ハウス	34	112	3742	1660
	露地	18	126	2157	1134
栽培法		***	n. s.	***	***
年次		***	***	***	***
栽培法×年次		n. s.	**	n. s.	n. s.

1) \*, \*\*は二元配置分散分析により、それぞれ5%, 1%水準で有意差があることを示す。n.s.は有意差ないことを示す。

第6表 栽培法と結果母枝当たり着花数<sup>1)</sup>

年次	区	結果母枝長	着花数
		cm	花
1996	無加温ハウス	35.9	14.5
	露地	21.3	12.2
1997	無加温ハウス	48.2	17.4
	露地	30.5	17.8
1998	無加温ハウス	30.5	16.8
	露地	26.2	19.7
平均値	無加温ハウス	38.2	16.2
	露地	26.0	16.6

1) 無加温ハウス区では、長大な結果母枝はせん定時に先端5芽を切り返した。

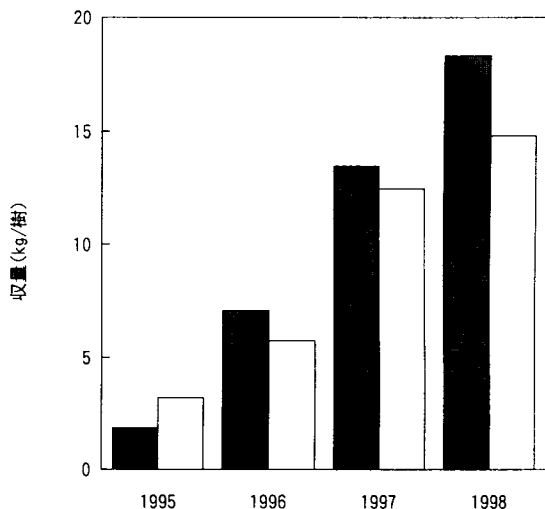
りも多く推移した(第1図)。無加温ハウス区での果実横径は、果実肥大第I期から露地区よりもやや大きく推移し、その傾向は果実成熟期まで続いた(第2図)。満開108日後以降、無加温ハウス区で果皮色の値が高く推移した(第3図)。1997年は果頂部及び果底部で、また1998年は果頂部、赤道部、果底部のいずれの部位でも無加温ハウス区の可溶性タンニン含量が少なかった(第3表)。可溶性タンニン含量は、満開23日後から無加温ハウス区で低く、その傾向は収穫期まで続いた(第4図)。汚損程度の軽い「無」～「少」の果実の割合が、無加温ハウス区で74～96%と露地区よりも14～23%多く、汚損指数は低かった(第4表)。

### 3 新梢伸長量、着花量及び収量

4年間の平均新梢長は露地区の18cmに対して無加温ハウス区では34cmと2倍程度となった。新梢の発生本数には、区間に違いはみられなかったが、新梢の総伸長量及び葉数は、無加温ハウス区で多かった(第5表)。

無加温ハウス区の1996～1998年の3年間の平均結果母枝長は38cmで、露地区の26cmよりも長かった。1結果母枝当たり着花数の3年間の平均値は、無加温ハウス区で16.2、露地区で16.6とほぼ同程度であった(第6表)。

1樹当たり収量は、結実開始2年目の1996年以降無加温ハウス区で多くなり、1998年では露地区の14.8kgに対し18.3kgと露地区より24%多かった(第5図)。



第5図 栽培法と1樹当たり収量の推移

■ 無加温ハウス区 □ 露地区

## 考 察

カキの施設栽培に対する適応性には品種間差異があることが知られている。例えば、'刀根早生'では施設栽培により果実肥大効果がみられるとともに、果実糖度も向上する<sup>6)</sup>。'前川次郎'では果実肥大がみられるが、果実糖度は低下する。また、'前川次郎'や'刀根早生'では施設栽培により、着色遅延が起こるが、'西村早生'では着色が促進される。'新秋'では、施設で栽培することにより、汚損果の発生率が減少し果実糖度が向上することから施設栽培に適した品種として有望視されている<sup>7)</sup>。本試験の結果でも、'新秋'は無加温ハウスで栽培すると果実糖度が向上し、汚損果の発生が減少した。また、果実生育期間中の高温による果実肥大抑制や着色遅延はみられなかった。

中條<sup>2)</sup>はカキ果実の生育に対する適温は果実発育期間を通じて20℃～25℃であり、30℃の高温条件下では果実の着色や肥大が抑制されるとしている。本試験における無加温ハウス区での果実横径は、果実肥大第I期から露地区よりもやや大きく、果実肥大第II期以降も肥大の抑制はみられなかった。また、無加温ハウス区では、果実肥大第III期に当たる満開108日後以降、全糖含量及び果皮色の値が露地区よりも増加した。このことから、'新秋'の果実の着色や肥大、糖の蓄積に対する適温は'富有'よりも高いものと推察された。

カキ果肉中の可溶性タンニンの不溶化や脱渋に対しては、夜温よりも昼温の影響が大きいとされている<sup>1)</sup>。本試験の無加温ハウスでは、日最高気温が露地区より高くなったことが可溶性タンニンの不溶化促進の要因となったものと考えられた。なお、本試験では各調査年次に収穫した成熟果には、各区ともに渋味がほとんど感じられなかった。しかし、無加温ハウス栽培における果肉中の可溶性タンニン含量は露地栽培よりも有意に減少してい

ることから、渋残りの対策として無加温ハウス栽培は有効であると考えられた。

カキの汚損果は、生育後期に高湿度条件に長く遭遇することや、果実表面が結露することにより多く発生する<sup>3)</sup>。本試験の無加温ハウス区では、成熟後期の果実が降雨で濡れることなく、果面が結露しにくいいため、汚損程度の軽い果実の割合が増えたものと考えられた。しかし、無加温ハウス区でも年次によっては、汚損程度「中」以上の果実が26%と多く発生することもあるため、汚損果軽減のためには、施設内の湿度を低下させることも重要であると考えられた。

‘刀根早生’や‘前川次郎’では施設で栽培することにより、収量が増加するが、‘西村早生’や‘伊豆’では樹勢が低下するため、増収が望めない<sup>4)</sup>。本試験では、‘新秋’を無加温ハウスで栽培すると、露地栽培よりも新梢伸長が旺盛で、新梢の総伸長量や葉数が増加した。また、結果母枝の先端を5芽程度切り返しても、露地栽培と同様に着花数が多く確保できた。これらのこと並びに果重が増加したことが、‘新秋’の無加温ハウス栽培における収量増加の要因と考えられた。

以上のことから、カキ‘新秋’は無加温ハウスで栽培しても果実の肥大抑制や着色遅延が起こりにくく、果実品質の向上、収量増加及び収穫期の早進化が図られる。また、果実生育期間中の降雨遮断により汚損果の発生が露地栽培よりも減少することから、商品果率が高まり、収益性が増加することが期待できる。今後、‘新秋’の導入

に当たっては、無加温ハウス栽培を主体とすることが望ましいと考えられる。

## 引用文献

- 1) 中條利明・橋本忠幸・芦澤正義(1973)カキ果実の生長、品質に及ぼす温度の影響2果実の肥大期における昼夜温処理. 香川大農紀要 **25**: 25-34.
- 2) 中條利明(1982)富有カキ果実の発育ならびに品質に及ぼす温度条件に関する研究. 香川大農紀要 **37**: 1-63.
- 3) 浜地文雄・森田彰・恒遠正彦(1984)カキの汚損果防止に関する研究(第1報)発生の実態と微気象. 福岡農総試研報B(園芸) **4**: 11-16.
- 4) 北野欣信(1990)落葉果樹施設栽培の最新技術.カキ. 果実日本 **45**(3): 26-28.
- 5) LINSKENS, H. F. and J. F. JACKSON. (1996) Modern methods of plant analysis vol.18 Fruit analysis. Springer - Verlag, Berlin Heidelberg. p97-110.
- 6) 真子伸生(1991)ハウス次郎の栽培技術と産地の取り組み. 果実日本 **46**(8): 56-59.
- 7) 山根弘康・栗原昭夫・永田賢嗣・山田昌彦・岸光夫・吉永勝一・松本亮司・小澤俊治・角利昭・平林利郎・角谷真奈美(1991)カキの新品種‘新秋’果樹試報 **19**: 13-27.