

## 原著論文

## カキ新品種 ‘太雅’

佐藤明彦\*・山田昌彦<sup>†1</sup>・河野 淳・三谷宣仁<sup>†2</sup>・伴 雄介<sup>†3</sup>・上野俊人<sup>†4</sup>・白石美樹夫<sup>†5</sup>・  
尾上典之・岩波 宏<sup>†6</sup>・吉岡美加乃<sup>†7</sup>

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究領域  
739-2494 広島県東広島市安芸津町

## New Persimmon Cultivar ‘Taiga’

Akihiko SATO, Masahiko YAMADA, Atsushi KONO, Nobuhito MITANI, Yusuke BAN, Toshihito UENO,  
Mikio SHIRAISHI, Noriyuki ONOUE, Hiroshi IWANAMI and Mikano YOSHIOKA

Division of Grape and Persimmon Research,  
Institute of Fruit Tree and Tea Science, National Agriculture and Food Research Organization (NARO)  
Akitsu, Higashihiroshima, Hiroshima 739-2494, Japan

## Summary

‘Taiga’ is a pollination constant non-astringent (PCNA) type of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) cultivar that was released by the National Agriculture and Food Research Organization Institute of Fruit Tree Science (NIFTS), Akitsu, Hiroshima, Japan. ‘Taiga’ resulted from the cross of ‘Kanshu’ × Kaki Akitsu-19. ‘Taiga’ was initially selected and designated as Kaki Akitsu-24, and was tested at 28 locations in a national trial. It was ultimately selected and released as ‘Taiga’, and registered as No.25272 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan in 2016.

The ‘Taiga’ fruit ripens in late October, which is earlier than ‘Matsumotowase Fuyu’ at NIFTS, Akitsu. The fruit is flat and weighs 324 g at Akitsu and 260 g on average at the national trial. The skin color is orange at harvest time. The soluble solids concentration in juice averages 16.6% in the national trial, which is also comparable to that of ‘Fuyu’. The flesh texture is fine and juicy. Flesh is soft and 1.57 kg in firmness, lower than that of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’. Shelf life of ‘Taiga’ averages at 21 days, and is comparable to ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’. Fruit cracking at fruit apex is only 2%, and that at the calyx end is 3%; the value is extremely lower than those of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’. Fruits with skin stains average at 41%, caused by a cloud-like stain on the skin surface.

The tree vigor is medium. ‘Taiga’ produces both female and male flowers, but male flowers are very

(2018年3月30日受付・2018年7月30日受理)

<sup>†1</sup> 現 日本大学生物資源科学部 神奈川県藤沢市

<sup>†2</sup> 現 果樹茶業研究部門生産・流通研究領域 茨城県つくば市

<sup>†3</sup> 現 西日本農業研究センター水田作研究領域 広島県福山市

<sup>†4</sup> 現 山梨県峡東農務事務所 山梨県甲州市

<sup>†5</sup> 現 福岡県農林業総合試験場 福岡県筑紫野市

<sup>†6</sup> 現 果樹茶業研究部門リング研究領域 岩手県盛岡市

<sup>†7</sup> 元 農林水産省果樹試験場カキ・ブドウ支場 広島県東広島市

\* Corresponding Author. Email: satoaki@affrc.go.jp

rare. Fruit drops in the early stage of fruit development in June are few, and those in the late stages of development in August are few, but sometimes occur depending on locations and years. Due to its high parthenocarpic ability, the tree produces seedless fruits easily when no pollinizers are present.

**Key words:** cultivar, non-astringent, early ripening, less cracking, parthenocarpy, *Diospyros kaki*

## 緒 言

カキには甘ガキと渋ガキがあり、甘ガキには種子の有無によって甘渋性が変動する不完全甘ガキと、種子とは関係なく樹上で自然脱渋する完全甘ガキがある(梶浦, 1946, Yamada et al., 2012; Yonemori et al., 2000). 不完全甘ガキは、周囲の雄花の有無や開花時の天候によって種子数が変動し、受粉条件が悪い場合には渋ガキが混入するおそれがあることから、経済栽培する上で最も望ましいのは安定して甘ガキが生産できる完全甘ガキ品種である。在来の完全甘ガキは遺伝的多様性が小さく、晩生品種に偏っているうえ(Yamada, 1993; Yamada et al., 1994), へたすきや果頂裂果といった裂果を生じやすい(山田ら, 1988). 現在の主要な完全甘ガキである‘富有’や‘次郎’といった品種においても、程度の差はあるが裂果性を持っている。

農研機構果樹茶業研究部門では、その前身である農林省園芸試験場時代から裂果性がない早生の優良な完全甘ガキの育成を育種目標としてカキ育種を進めてきた。これまでに‘伊豆’(広瀬ら, 1971)をはじめとして、極早生の‘早秋’(山田ら, 2004), 早生の‘新秋’(山根ら, 1991), ‘甘秋’(山田ら, 2006)および‘貴秋’(山田ら, 2009)を育成した。これらの育成品種のうち、‘伊豆’, ‘新秋’は裂果性を持っている。また、‘伊豆’および‘早秋’は生理落果が多く結実が不安定である。

‘伊豆’や‘早秋’で問題となる早期落果の多少には品種間差異があり、単為結果力と種子形成力という2つの遺伝的要因(梶浦, 1941; 山田ら, 1987)と、開花後の日照時間といった環境要因が関与して発現する(山田, 1987)。単為結果力が低い品種においては、結実安定のために受粉樹の混植が必要である。‘富有’は単為結果力が低い種子形成力は強い。そのため‘富有’の種なし果実は早期落果しやすいが、周囲に受粉樹があれば種子が形成され落果せずに実止まりする。‘伊豆’や‘早秋’は‘富有’より種子形成力が劣るため受粉樹を混植した場合でも種子が形成されにくい。このような品種においては、開花後の日照時間が少ない年には無核果や少核果が早期落果を生じやすい。一方、単為結果力が高い品種の場合には、日照時間の多少に関わらず早期落

果が少ないばかりでなく、受粉樹を混植しないことにより消費者からの要望の強い種なし果実を安定して生産することできる。現在のカキ生産においては、中程度の単為結果力があり種子形成により果頂裂果を生じやすい完全甘ガキの‘次郎’およびその枝変わり品種の産地や、同じく単為結果力が高い渋ガキの‘平核無’およびその枝変わり品種の産地においては受粉樹を混植しない栽培が多い(山田, 1996a, 1996b)。一方、‘富有’およびその枝変わり品種の産地においては結実安定のため受粉樹を混植した種あり栽培が行われている。

上に述べたような背景により、農研機構においてはへたすき性や果頂裂果性が小さく、単為結果力が高い早生の完全甘ガキ‘麗玉’(佐藤ら, 2019)と‘太雅’を育成した。本報告では、このうち大果、柔軟多汁で良食味な‘太雅’の特性を報告する。

## 謝 辞

本品種の育成に当たり、系統適応性検定試験を実施された関係公立試験研究機関の各位、ならびに多大なご協力を寄せられた歴代職員、特に圃場管理担当職員の方々に心から御礼申し上げる。

## 育成経過

カキ‘太雅’は、早生で高糖度の‘甘秋’に、中生で良食味のカキ安芸津19号を交雑して育成した(Fig. 1)。なお、カキ安芸津19号は、‘大御所’と‘太秋’を交雑して得られた完全甘ガキ系統で、柔軟多汁で極めて優れた食味を示すが、樹勢が弱い雄花着生系統である。

1998年に、農林水産省果樹試験場カキ・ブドウ支場(現 果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究拠点、広島県東広島市安芸津町)において交雑を行い、1999年にビニールハウス内に播種、1年間ビニールハウス内で養成した後、2000年4月に個体番号472-19として選抜圃場の‘富有’中間台木に高接ぎした。2005年に初結実し、比較的大果なうえ多汁で軟らかく品質が優れることや、へたすき等の生理障害が少ないことから注目個体とし、果実特性および樹性の調査を継続した。2006年に一次選抜し、2008年から系統番号「カキ安芸津24号」を

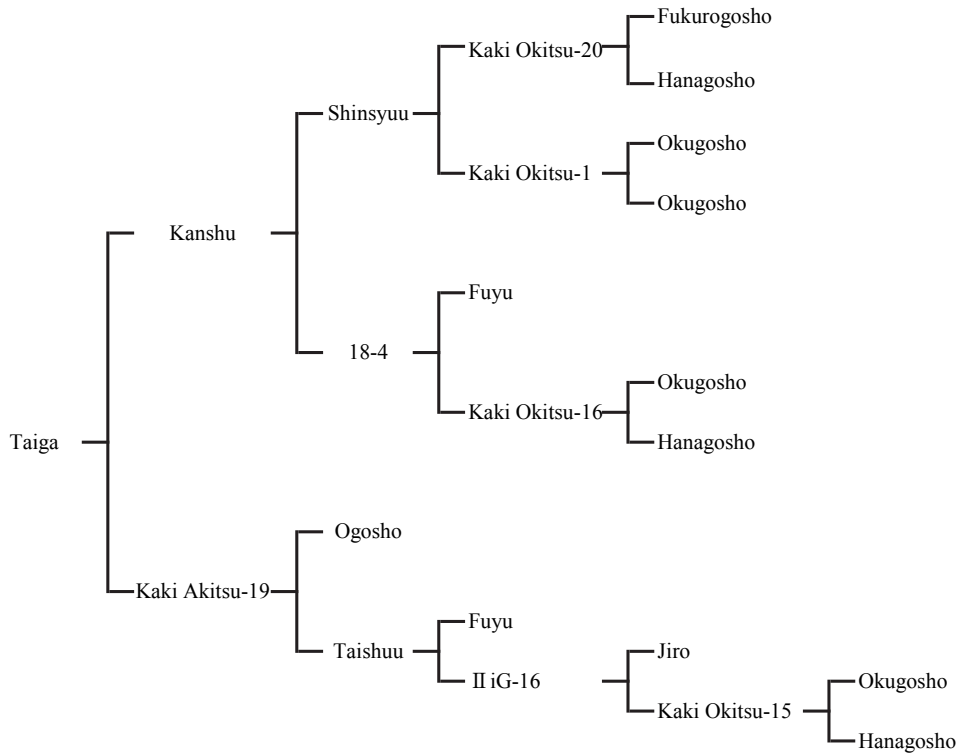


Fig. 1 Pedigree of ‘Taiga’

付けてカキ第7回系統適応性検定試験に供試し、27都府県27カ所の公立試験研究機関と農研機構果樹研究所（現 農研機構果樹茶業研究部門）において特性を検討した結果、2015年2月に開催された平成26年度果樹系統適応性・特性検定試験成績検討会（落葉果樹）において新品種候補として適当であるとの結論を得て、同年5月の果樹研究所職務育成品種審査会において、新品種候補として品種登録出願することが決定された。2015年6月に品種登録出願し、2016年7月に種苗法に基づき、登録番号第25272号として品種登録された。

当研究部門以外の系統適応性検定試験の参画場所と、当研究部門の育成担当者および担当期間は以下のとおりである。

系統適応性検定試験参画機関（所在地）：山形県庄内総合支庁産業経済部農業技術普及課産地研究室（酒田市）、福島県農業総合センター会津地域研究所（河沼郡会津坂下町）、栃木県農業試験場（宇都宮市）、群馬県農業技術センター（伊勢崎市）、千葉県農林総合研究センター暖地園芸研究所（館山市）、東京都農林総合研究センター（立川市）、神奈川県農業技術センター（平塚市）、長野県南信農業試験場（下伊那郡高森町）、富山県農林水産総合技術センター園芸研究所果樹研究センター（魚津市）、石川県農業総合研究センター砂丘地農業試験場（かほく市）、福井県農業試験場園芸研究センター（三方郡美浜町）、静岡県農林技術研究所果樹研究セン

ター落葉果樹研究拠点（浜松市）、愛知県農業総合試験場園芸研究部（長久手市）、岐阜県農業技術センター（岐阜市）、三重県農業研究所（松阪市）、滋賀県農業技術振興センター栽培研究部（栗東市）、兵庫県立農林水産技術総合センター園芸部（加西市）、奈良県農業総合センター果樹振興センター（五條市）、和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所（紀の川市）、鳥取県園芸試験場河原試験地（鳥取市）、鳥根県農業技術センター（出雲市）、徳島県立農林水産総合技術支援センター果樹研究所県北分場（板野郡上板町）、香川県農業試験場府中分場（坂出市）、愛媛県農林水産研究所果樹研究センター（松山市）、福岡県農業総合試験場果樹部（筑紫野市）、熊本県農業研究センター果樹研究所（宇城市）、宮崎県総合農業試験場（宮崎市）。

育成担当者（担当期間）：佐藤明彦（1998～2003、2008～2015）、山田昌彦（1998～2007）、河野淳（2006～2015）、三谷宣仁（2001～2011）、伴雄介（2009～2015）、上野俊人（2004～2008）、白石美樹夫（2002～2006）、尾上典之（2012～2015）、岩波宏（1998～1999）、吉岡美加乃（2000）。

## 特 性

### 1. 育成地における特性

2010～2014年の5年間、果樹茶業研究部門ブドウ・

カキ研究拠点において栽培した‘太雅’と、対照品種として‘松本早生富有’および‘富有’の樹性、結実性および果実特性を育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所，2007）にしたがって評価した。

試験を行った圃場には雄花を着生する品種・系統が同時に植栽されていた。摘蕾は、いずれの品種も1新梢1蕾でかつ葉蕾比13程度に行った。摘果は7月下旬に葉果比20程度に行った。梅雨明け後、降雨があった場合を除き、1週間に1回、樹冠下に50 mmの灌水を行った。

調査を行った形質のうち、年次により成績が変動した離散的尺度の形質は、「中～強」のように、～で結び、「多」と「中」の間の特性値は「やや多」のように表現した。連続的変異を示す測定値については、品種と年を要因とする2元配置の分散分析を行い、F検定で品種・系統間平均平方が有意になった形質のみ、最小有意差法により平均値間の有意差を検定した。また、展葉期、開花期、収穫期については、月日を一定の期日からの日数により数値化し、解析に供した。また、形態的特性については品種登録ホームページに示されているカキノキ属の審査基準（農林水産省，2018）に従い、特性調査を行った。

### 1) 樹性、着花性および結実性

‘太雅’の樹勢は「中」で、‘富有’並みであった（Table 1）。樹姿は直立と開張の中間で、開張である‘松本早生富有’や‘富有’とは異なった。1年生枝の長さは「中」、太さは「太」、節間長は「中」であった。皮目の数は「やや少」、大きさは「中」、形は「楕円形」であり、休眠枝の色は「赤褐」、芽の形は「三角形」であった。

‘太雅’の展葉期は安芸津では4月10日頃で、‘松本早生富有’（4月13日）、‘富有’（4月16日）より有意に早かった。成葉葉身の長さ、幅はともに「中」、葉身の形は「楕円形」、葉身の基部の形は「鈍」、先端の形は「鋭」であった。

雌花開花期は5月28日で‘松本早生富有’や‘富有’より3日早かった。雌花の着生は多く、雄花はごくわずかに着生した。雌花の花冠の大きさは「中」、がくの形は「円形」、花冠裂片数は4であった。

受粉樹がある条件下での‘太雅’の早期落果は、‘松本早生富有’、‘富有’同様に少なかった。早期落果の多少は、前述したようにその品種の単為結果力と種子形成力の総合した特性として評価される（山田ら，1987）。花粉を遮断することにより‘太雅’の単為結果力を2年間にわたり調査したところ、いずれの年も種なし果の結実率は97%を示し、単為結果力の高い‘甘秋’（山田ら，2006）と同等かそれ以上に高いことが明らかになっ

た（Table 2）。このように、単為結果力の年次変動が大きく受粉樹を混植しないと結実が不安定になる‘富有’とは異なり、‘太雅’は受粉樹を混植しない栽培でも安定して結実させることが可能であった。後期落果の多少は摘果後に生じ、収量に直結する形質であるが、‘太雅’においては年によりわずかに後期落果を生じた。病害虫については、‘富有’を対象とした防除基準に従って防除を行ったが、目立った病害虫の発生は認められなかった。

### 2) 果実特性

‘太雅’の果実の収穫期は10月26日で、‘松本早生富有’より2週間程度、‘富有’より3週間以上早かった（Table 1）。果実重は324 gで‘松本早生富有’や‘富有’より大きかった。

‘太雅’は後述するように熟度が進むと汚損果の発生が多くなる傾向がある。汚損果の発生を抑制するため、果頂部におけるカラーチャート（‘富有’用）値が5.7程度のやや早めの収穫を行った。糖度は16.7%でほぼ‘松本早生富有’および‘富有’並みであった。果肉の粗密は密である‘松本早生富有’および‘富有’より緻密であった。果肉硬度は1.4 kg程度で‘松本早生富有’や‘富有’より低く、果汁は多かった。受粉樹を混植した場合の平均種子数は3.9個で‘松本早生富有’（4.3個）と同程度、‘富有’（5.3）より有意に少なかった。‘太雅’の種子は完全種子としいなが混在した。果肉硬度、果汁の多少を総合した食味は果肉硬度が高い‘松本早生富有’や‘富有’より優れていた。常温での日持ちは早生品種としては長い29日程度であり、‘松本早生富有’より長く、‘富有’並みであった。

障害果のうち、果頂裂果は1%程度と極めて低く、へたすき果は発生しなかった。汚損果の発生は5年間の平均で18%となり、‘松本早生富有’（7%）や‘富有’（5%）より多かった。カキの汚損果は、その発生の様相によって、雲形状汚損、破線状汚損、黒点状汚損、条紋等に類型される。‘太雅’の汚損果の多くは、へたに沿って発生する雲形状汚損であった。‘太雅’の雲形状汚損は、収穫期直前に発生が増加するため、収穫時期をやや前進させるほど軽減した（Table 3）。また、果底部の緑色が抜けた（果底部のカラーチャート値が4を超えた）時点の果実は、それ以降に収穫された果実と糖度においてはほとんど差がなかった。また、果肉硬度は収穫が遅くなるにつれて低くなったが、いずれの時期においても‘松本早生富有’や‘富有’の適熟果より低くなった。そのため、外観が良い果実を得るためには遅採りを避け、果底部のカラーチャートが4を超えた時点で早めの収穫することが望ましいと考えられる。

品種登録の審査基準に従った果実の形態的特性は以

Table 1. Characteristics of ‘Taiga’ compared with those of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’ at NIFTS, Akitsu (2010-2014) <sup>z</sup>.

Cultivar	Tree vigor <sup>y</sup>	Leafing time <sup>x</sup>	Flowering time <sup>w</sup>	No. of female flowers <sup>v</sup>	Physiological fruit drop	
					Early stage <sup>u</sup>	Late stage <sup>t</sup>
Taiga	Medium	Apr.10 a <sup>s</sup>	May 28 a	Many	Few	None-few
Matsumotowase Fuyu	Medium	Apr.13 b	May 31 b	Moderately many-many	Few	None
Fuyu	Medium	Apr.16 c	May 31 b	Many	Few	None
Significance <sup>r</sup>	—	**	**	—	—	—

<sup>z</sup> Female flowers were thinned to approximately 13 leaves / flower before flowering, and fruits were thinned to approximately 20 leaves / fruit in late July.

<sup>y</sup> Classified into three classes: weak, medium, and strong.

<sup>x</sup> Date when 20 to 30% of the basal leaves unfolded on the top of the shoot.

<sup>w</sup> Date when more than 80% of the female flowers blossomed.

<sup>v</sup> Number of female flowers was classified into: not enough (standard cultivars: ‘Shogatsu’, ‘Zenjimaruru’), enough (‘Maekawa Jiro’, ‘Nishimurawase’, ‘Saijo’), many (‘Fuyu’, ‘Izu’, ‘Hiratanenashi’). The range shows fluctuation in number over the years.

<sup>u</sup> Fruit drop from June to July classified into three classes: few: 30% or less, medium: 31-49%, many: 50% or more.

<sup>t</sup> Fruit drop in August and later classified into four classes: . none, few: 1-5%, medium: 6-19%, many: 20% or more.

<sup>s</sup> Mean separation within columns by protected LSD test at  $P \leq 0.05$ .

<sup>r</sup> NS, \*\*: nonsignificant, or significant at  $P \leq 0.01$  in two way analysis of variance.

Table 1. Continued

Cultivar	Harvest time <sup>z</sup>	Fruit weight (g)	Skin color <sup>y</sup>	Soluble solids concentrations (%)	Flesh firmness <sup>x</sup> (kg)	Juiciness <sup>w</sup>
Taiga	Oct.26 a <sup>v</sup>	324 a <sup>v</sup>	5.7 a	16.7	1.42 a <sup>v</sup>	Juicy
Matsumotowase Fuyu	Nov.9 b	260 c	6.5 b	16.4	1.88 b	Juicy
Fuyu	Nov.19 c	289 b	6.6 b	16.2	1.90 b	Juicy
Significance <sup>u</sup>	**	**	**	NS	**	—

<sup>z</sup> Date when 50% or more fruits were harvested.

<sup>y</sup> Color chart value for ‘Fuyu’ at the fruit apex.

<sup>x</sup> Value measured by fruit hardness meter (Fujiwara Co. Ltd, KM-5, cylinder shaped plunger with 5 mm width).

<sup>w</sup> Classified into three classes: less juicy (standard cultivar: ‘Suruga’), medium (‘Maekawa Jiro’), juicy (‘Fuyu’).

<sup>v</sup> Mean separation within columns by protected LSD test at  $P \leq 0.05$ .

<sup>u</sup> NS, \*\*, \* nonsignificant, or significant at  $P \leq 0.05$  and  $0.01$  in two way analysis of variance.

Table 1. Continued

Cultivar	No. of seeds per fruit	Eating quality <sup>z</sup>	Shelf life <sup>y</sup> (days)	Fruit with cracking at fruit apex (%) <sup>x</sup>	Fruit with cracking at calyx end (%) <sup>w</sup>	Fruit with skin stains (%)
Taiga	3.9 a <sup>v</sup>	Excellent	29 a <sup>v</sup>	1	0 a <sup>v</sup>	18 a <sup>v</sup>
Matsumotowase Fuyu	4.3 a	Good	23 b	2	14 b	7 b
Fuyu	5.3 b	Good	29 a	0	4 a	5 b
Significance <sup>u</sup>	**	—	**	NS	**	*

<sup>z</sup> Classified into five classes: very poor, poor, medium, good, excellent.

<sup>y</sup> Number of days of marketability.

<sup>x</sup> Minute degree of cracking that is common and highly marketable for ‘Jiro’ in Japan was not included.

<sup>w</sup> Classes small and large shown in the picture in "Methods of evaluating deciduous tree fruit crops in national trials by NIFTS (2007)" were included. These fruits exhibit cracking that influences their marketability in Japan and can be identified easily in the packing process.

<sup>v</sup> Mean separation within columns by protected LSD test at  $P \leq 0.05$ .

<sup>u</sup> NS, \*, \*\*: nonsignificant, or significant at  $P \leq 0.05$ , and  $0.01$  in two way analysis of variance.

下の通りである。果実の縦断面は「扁円形」、横断面は「不正円形」、果頂部の形は「凹形」、果頂の溝（斜線溝）の明瞭度は「無又は極弱」、縦溝の深さ（側溝）は「無

又は極浅」、へた部のしわの多少は「無又は極少」、ていあ部の側面の形は「強く下がる」であった (Fig. 2, Fig. 3)。へたの果実に対する大きさは「大」、へたの姿

Table 2. Fruit set of 'Taiga' without pollination at NIFTS, Akitsu<sup>z</sup>.

Year	Cultivar	Fruit set (%) <sup>y</sup>
2009	Taiga	97
	Kanshu	97
	Fuyu	84
2010	Taiga	97
	Kanshu	68
	Fuyu	25

<sup>z</sup> Female flowers were thinned to approximately 13 leaves / flower on a branch or several lateral branches, and covered with paraffin-waxed bags to prevent pollination. Fruit set was evaluated in late July.

<sup>y</sup> (Number of fruit set in late July / total number of flowers that were prevented from pollinating) × 100.

Table 3. Fruit with skin stains, skin color at each fruit position, soluble solids concentration, and firmness of 'Taiga' in different harvest days for four years at NIFTS, Akitsu.

Year	Harvest day	Fruit with skin stains (%)	Skin color <sup>z</sup>			Soluble solids concentration (%)	Firmness <sup>y</sup> (kg)
			Apex	Center	Bottom		
2011	Oct.19	3.8	5.9	5.4	4.5	15.8	1.41
	Oct.26	9.8	5.6	4.6	4.1	16.2	1.48
	Nov.2	16.7	6.9	5.8	5.8	16.0	1.21
2012	Oct.16	0.0	5.6	4.6	3.6	15.8	1.60
	Oct.24	0.0	5.3	4.7	4.2	16.5	1.50
	Oct.31	23.1	5.4	5.0	4.4	16.5	1.38
	Nov.8	50.7	6.0	5.5	5.0	16.8	1.20
2013	Oct.17	0.0	6.2	5.4	4.4	16.8	1.53
	Oct.22	22.0	6.1	5.1	4.4	16.2	1.39
	Oct.30	44.4	6.3	5.4	4.5	16.7	1.14
2014	Oct.9	0.0	5.5	5.0	4.0	17.0	1.63
	Oct.15	0.0	5.8	5.0	4.2	16.2	1.33
	Oct.21	29.0	6.0	5.0	4.4	16.1	1.25
	Oct.28	28.6	6.4	5.0	4.1	16.5	1.18

<sup>z</sup> Color chart (for 'Fuyu') value at each part of fruit.

<sup>y</sup> Value measured by fruit hardness meter (Fujiwara Co. Ltd, KM-5, cylinder shaped plunger with 5 mm width).

勢は「水平」であった。果柄（果梗）の長さは「やや短」、太さは「太」、果肉の色は「橙」、種子の大きさは「中」、形は「卵形」、色は「褐」であった。

### 3) 無核果実の特性

‘太雅’の無核果実と有核果実の特性を比較するために、2015年に1樹に高接ぎした‘太雅’の2本の垂主枝または側枝全体を葉蕾比13程度に摘蕾した後、ニホンナシ用の小袋を蕾にかぶせ花粉を遮断した。落弁後に

小袋を外し、摘果はそれ以外の枝に結実させた有核果とあわせて7月中下旬に行った。収穫は無核果、有核果ともに果底部のカラーチャート値4~4.5を基準に10月21日に行い、収穫後ただちに調査を行った。調査を行った果実重、糖度、果肉硬度ともに、有核果と無核果との間には有意な差は認められなかった（Table 4）。また、有核果と無核果には、目視による観察により果頂部のへこみがわずかに無核果において大きくなったが、明らかな果形の違いは認められなかった（Fig. 3, Fig. 4）。こ

Table 4. Comparison of fruit quality between seeded and seedless fruits in ‘Taiga’ at NIFTS, Akitsu (2015).

Presence of seeds	No. of fruits tested	No. of seeds	Fruit weight (g)	Soluble solids concentration (%)	Flesh firmness (kg)
Seeded	32	3.4	375	16.2	1.44
Seedless	31	0.0	370	15.9	1.49
Significance <sup>z</sup>			NS	NS	NS

<sup>z</sup> NS: nonsignificant in the one-way analysis of variance (ANOVA).

Table 5. Characteristics of ‘Taiga’ in the national trial (2012-2014)<sup>z</sup>.

Location	Tree vigor <sup>y</sup>	Leafing time	Flowering time	No. of female flowers <sup>y</sup>	Physiological fruit drops	
					Early stage <sup>y</sup>	Late stage <sup>y</sup>
Yamagata	Weak-moderately weak	May 4	June 17	Not enough	Few	None
Fukushima	Medium	Apr.29	June 14	Many	Few	None
Tochigi	Moderately weak	Apr.26	June 3	–	Few	None-few
Gunma	Medium	Apr.15	May 26	Enough	Few	None
Chiba	Medium	Apr.1	May 19	Enough- many	Few	Few-medium
Tokyo	Medium	Apr.8	May 23	Not enough	Few	Few
Kanagawa	Medium	Apr.8	May 24	Enough- many	Few	Few
Nagano	Moderately weak	Apr.22	June 5	Enough	Few	None
Toyama	Medium	Apr.18	June 2	Moderately many-many	Few	None
Ishikawa	Medium	Apr.21	June 5	Not enough-enough	Medium	Few-medium
Fukui	Medium	Apr.13	May 31	Many	Few	None
Shizuoka	Moderately weak-medium	Apr.1	May 22	Not enough-enough	Few-many	Few-many
Aichi	Medium	Apr.6	May 23	Many	Few	Few-medium
Gifu	Medium	Apr.6	May 21	Many	Few	None
Mie	Moderately weak-medium	Apr.5	May 23	Many	Few-moderately many	Few-many
Shiga	Weak-medium	Apr.12	May 31	Enough	Few	None-medium
Hyogo	Weak-medium	Apr.13	May 28	–	–	–
Nara	Medium	Apr.11	May 28	Enough-many	Few	None-Few
Wakayama	Medium	Apr.4	May 22	Enough	Few-medium	Few-many
Tottori	Weak	Apr.9	May 31	Not enough	Few	Medium
Shimane	Medium	Apr.5	May 26	Enough	Few	Few-medium
NIFTS	Medium-moderately strong	Apr.8	May 26	Many	Few	None-Few
Tokushima	Medium-strong	Apr.3	May 20	Enough-many	Few-medium	Few-medium
Kagawa	Medium	Apr.2	May 22	Many	Few	Few
Ehime	Medium	Apr.12	May 25	Many	Few	None
Fukuoka	Medium	Apr.3	May 21	Many	Few	Few-many
Kumamoto	Weak	Mar.26	May 15	Not enough	Few-medium	Few-many
Miyazaki	Medium	Mar.30	May 9	Enough	Few	Few-many
Average		Apr.9	May 26			

<sup>z</sup> See Table 1 for trait evaluation details.

<sup>y</sup> The range shows fluctuation in evaluations over the years.

Table 5. Continued<sup>z</sup>.

Location	Harvest time	Fruit weight (g)	Skin color	Soluble solids concentration (%)	Firmness (kg)	Juiciness <sup>y</sup>	Astringency <sup>y,x</sup>
Yamagata	Nov.14	257	6.1	17.0	1.00	Medium-moderately juicy	None
Fukushima	Oct.19	191	5.3	17.7	2.41	Medium	None
Tochigi	Nov.2	275	5.7	15.6	—	Juicy	None
Gunma	Nov.1	216	6.3	16.6	—	Medium	None
Chiba	Oct.1	136	5.9	15.9	—	Medium-juicy	None
Tokyo	Nov.7	252	5.7	17.0	1.40	Medium	None
Kanagawa	Oct.24	263	5.5	16.6	1.38	Medium	None
Nagano	Nov.3	245	6.1	15.2	1.48	Medium-juicy	None-very little
Toyama	Nov.2	322	4.6	16.0	1.40	Juicy	None
Ishikawa	Oct.20	204	5.2	15.0	2.17	Less juicy-medium	None
Fukui	Nov.15	272	5.9	16.6	1.47	Juicy	None
Shizuoka	Oct.31	218	5.2	17.3	1.47	Juicy	None
Aichi	Oct.27	196	5.1	17.7	1.59	Juicy	None
Gifu	Nov.11	325	6.3	18.1	1.77	Juicy	None
Mie	Nov.4	269	5.5	16.9	1.56	Juicy	None
Shiga	Oct.27	269	5.3	16.0	2.10	Juicy	None
Hyogo	Nov.6	284	6.5	17.5	1.07	Moderately juicy	None
Nara	Oct.29	282	5.4	17.2	1.43	Juicy	None
Wakayama	Oct.27	330	5.1	16.8	1.90	Juicy	Very little
Tottori	Nov.5	185	6.9	17.5	1.24	Medium-juicy	None
Shimane	Nov.10	312	6.6	16.1	1.10	Juicy	None
NIFTS	Oct.25	341	5.9	16.3	1.37	Juicy	None
Tokushima	Nov.12	329	5.3	17.1	1.77	Juicy	None
Kagawa	Oct.26	291	5.6	17.1	1.60	Juicy	None
Ehime	Nov.15	294	5.4	15.3	1.10	Juicy	Very little
Fukuoka	Oct.23	306	5.8	16.7	1.63	Juicy	None
Kumamoto	Nov.2	216	4.9	17.0	1.41	Juicy	None-very little
Miyazaki	Oct.23	197	6.6	16.5	2.50	Medium	None
Average	Oct.30	260	5.7	16.6	1.57		

<sup>z</sup> See Table 1 for trait evaluation details.

<sup>y</sup> The range shows fluctuation in evaluations over the years.

<sup>x</sup> Classified into five classes; none, very little, little, medium, much.

のようなことから、‘太雅’においては、有核果と遜色のない無核果が生産できた。

## 2. 日本各地における特性

前述した公立試験研究機関において2008年に‘富有’、‘松本早生富有’、‘次郎’等に高接ぎし、育成地とともに系統適応性検定試験を行った。調査方法は、1.

と同様、育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所，2007）に従った。対照品種は、各場所に植栽されている‘松本早生富有’ならびに‘富有’（樹齢は異なる）であり、‘太雅’と同様の調査を行った。なお、系統適応性検定試験が行われた場所の多くは、受粉樹となるような雄花着生品種が植栽されていたことから、有核



Table 5. Continued<sup>z</sup>.

Location	Eating quality <sup>y</sup>	Shelf life (days)	Fruit with cracking at fruit apex (%)	Fruit with cracking at calyx end (%)	Fruit with skin stains (%)
Yamagata	Excellent	—	0	33	67
Fukushima	Good	—	0	0	28
Tochigi	Excellent	—	0	8	43
Gunma	Excellent	—	0	0	13
Chiba	Good	—	0	17	85
Tokyo	Excellent	—	10	10	42
Kanagawa	Good	—	0	0	27
Nagano	Medium-good	21	5	0	25
Toyama	Good-excellent	27	0	0	30
Ishikawa	Good	—	0	0	77
Fukui	Good	16	1	0	50
Shizuoka	Good-excellent	17	2	0	45
Aichi	Medium-good	19	0	0	63
Gifu	Excellent	29	0	0	69
Mie	Good	19	0	0	42
Shiga	Medium-good	—	0	0	0
Hyogo	Good	—	—	0	—
Nara	Good	29	0	8	20
Wakayama	Medium	19	8	0	30
Tottori	Excellent	22	0	0	50
Shimane	Medium	25	0	0	78
NIFTS	Excellent	29	1	0	23
Tokushima	Good-excellent	—	0	4	10
Kagawa	Good	15	0	0	16
Ehime	Excellent	—	5	0	70
Fukuoka	Medium	22	2	2	26
Kumamoto	Good	11	8	2	65
Miyazaki	Medium	—	0	0	26
Average		21	2	3	41

<sup>z</sup> See Table 1 for trait evaluation details.

<sup>y</sup> The range shows fluctuation in evaluations over the years.

果を生産していた。

全国 28 場所において栽培され、2012 年～2014 年に評価された‘太雅’の特性を Table 5 に示した。なお、年次により成績が変動した離散的尺度の形質は、「中～強」、「中～多」のように～で結んで表現した。1 年あるいは 2 年の値しか得られなかった場所もごく一部にあったが、その場合は 1 年の値あるいは 2 年の平均値を用い

た。Table 6 には、対照である‘富有’および‘松本早生富有’の全国の平均値で比較した成績を示した。連続的変異を示す測定値については、品種と場所を要因とする 2 元配置の分散分析を行ったが、対照品種が植栽されてないため欠測となっている場合には通常の方法で分散分析ができないため、Type II の平方和（中澤，2007）を算出した。F 検定で品種間平均平方が有意になった形

質のみ、最小有意差法により平均値の有意差を検定した。また、離散的尺度で評価を行った形質については、0.5間隔の順位尺度を与えてその平均値を示した。さらに、品種の効果を要因とするKruskal-Wallis検定を行い、有意性が認められた形質のみWilcoxon検定を行って平均値間の有意性を検定した。

### 1) 樹性、着花性および結実性

樹勢は「中」と判定した場所が17場所でもっとも多かった(Table 5)。「やや弱」以下と判定された場所は5場所、「強」または「やや強」と判定された場所はなかった。スコア化したときの全国平均値は1.8(「中」程度)で、「松本早生富有」と同程度、「富有」よりやや樹勢が弱かった(Table 6)。

展葉期は、3月26日(熊本)から5月4日(山形)まで1か月以上変動した。全国平均値は4月9日(松本早生富有)や「富有」より2~3日早かった。雌花の開花期は、展葉期と同様に場所間の変動が大きく、5月9日(宮崎)から6月17日(山形)まで1か月以上変動した。全国平均は5月26日(松本早生富有)および「富有」とほぼ同時期であった。

雌花の着生は、3年間の評価において、いずれの年も「中」(enough)以上と判定された場所は26場所中20場所で、多くの場所で3年間ともに安定した収量を得るために十分な雌花が確保できた。全国平均値は2.3(「中」と「多」の間)となり、「松本早生富有」と同程度(2.4)、「富有」(2.7)よりやや少なかった。場所により雄花の着生がわずかに認められた。

早期落果は27場所中21場所でいずれの年も「少」と判定された。全国平均値は1.1(ほぼ「少」程度)であり、早期落果が少ない「富有」や「松本早生富有」と同程度に少なかった。後期落果は8場所でいずれの年も「なし」と評価され、14場所はいずれの年も「少」以上と判定され、静岡以西では年により「多」と判定された場所が6場所あった。全国平均値は1.9(「少」程度)で、一般に後期落果を生じない「松本早生富有」および「富有」と平均値では有意な差はなかったが、栽培場所、特に西南暖地において年により後期落果が発生することが示唆された。

病害虫については、試験のなかで特に問題となるものはなかった。

### 2) 果実特性

「太雅」の収穫期は、10月1日(千葉)から11月15日(福井、愛媛)の間で変動した。全国平均値は10月30日(松本早生富有)より1週間程度、「富有」より3週間程度早かった(Table 5, Table 6)。果実重は平均値260gとやや大果で、「松本早生富有」および「富

有」並みの果実が得られた。果皮色は一部の地域を除いて果頂部のカラーチャート値で5~6程度であり(平均5.7)、収穫時の果皮色は「富有」よりは薄く、「松本早生富有」並みの果皮色で収穫されていた。

糖度は平均16.6%で、「松本早生富有」および「富有」とは有意な差はなかった一方、果肉硬度は平均1.57kgとなり、「松本早生富有」および「富有」より果肉硬度が低かった。果汁の多少は、28場所中17場所でいずれの年も「多」と判定され、全国平均値と2.7(「やや多」と「多」の間)となり「松本早生富有」や「富有」並みに果汁が多かった。渋みは28場所のうち、24場所で3年間ともに「なし」と判定された。全国平均値は1.08であり、「松本早生富有」(1.28)並びに「富有」(1.32)との有意な差はなかった。このことから、「太雅」は渋残りしにくく、「松本早生富有」や「富有」並みに完全甘ガキとしての地域適応性が広いことが示唆された。食味は28場所中21場所で、いずれの年も「中の上」(good)以上と判定された。全国平均値は4.1と高く、「松本早生富有」より食味が優れていた。このように、「太雅」は、糖度は「松本早生富有」や「富有」並みであるものの、柔軟で多汁な肉質を持つことから食味が優れていた。また、日持ちは平均21日(富有)並みに日持ちが良かった。

果頂裂果は27場所のうち18場所で発生が認められず、多い場所でも10%(東京)であった。全国平均値は2%で、果頂裂果がほとんど生じない「松本早生富有」や「富有」並みに少なかった。へたすき「少」以上の果実の割合を示すへたすき果率は、場所によって0~33%と変動したが、28場所のうち20場所ではいずれの年も発生が認められなかった。全国平均値は3%であり、「松本早生富有」や「富有」より発生果率が低かった。このことから、「太雅」は「松本早生富有」や「富有」よりへたすきの発生が少ない品種と考えられた。一方、汚損果率は平均41%となり、「松本早生富有」や「富有」より高かった。「太雅」における汚損果は、育成地と同様、主としてへた付近における雲形状汚損によるものであった。

### 4. 適応地域および栽培上の留意点

完全甘ガキの渋残りは、一般に夏秋期の温度不足により生じる。「太雅」においては、系統適応性検定試験による渋みの平均値は「富有」並びに「松本早生富有」との有意な差は認められなかった。このことから、「太雅」の地域適応性は「富有」並みに広いことが見込まれる。

これまで述べたように、「太雅」はへた付近に雲形状汚損が生じやすく、収穫時期が遅いほどその発生果率は高くなる傾向がある。このため、汚損果の発生を軽減するために果底部の緑色が抜けたやや早めの時点での収穫

Table 6. Comparison of tree and fruit traits between ‘Taiga’, ‘Matsumotowase Fuyu’, and ‘Fuyu’ in the national trial (2012-2014).

Cultivar	Tree vigor <sup>z</sup>	Leafing time	Flowering time	No. of female flowers	Physiological fruit drops	
					Early stage <sup>y</sup>	Late stage <sup>x</sup>
Taiga	1.8 a <sup>w</sup>	Apr.9 a <sup>v</sup>	May 26	2.3 a <sup>w</sup>	1.1	1.9
Matsumotowase Fuyu	2.0 ab	Apr.12 b	May 27	2.4 ab	1.0	1.5
Fuyu	2.2 b	Apr.11 b	May 26	2.7 b	1.0	1.5
Significance <sup>u</sup>	**	**	NS	*	NS	NS

<sup>z</sup> Rating on a scale of 1 = weak to 3 = strong at 0.5 interval.

<sup>y</sup> Rating on a scale of 1 = few to 3 = many.

<sup>x</sup> Rating on a scale of 1 = none to 4 = many.

<sup>w</sup> Mean separation within columns by Wilcoxon test at  $P \leq 0.05$ .

<sup>v</sup> Mean separation within columns by protected LSD test at  $P \leq 0.05$ .

<sup>u</sup> NS, \*, \*\*: nonsignificant, or significant at  $P \leq 0.01$ , in two-way analysis of variance for leafing time flowering time, and in Kruskal-Wallis tests for tree vigor, no. of female flowers, and physiological fruit drops.

Table 6. Continued

Cultivar	Harvest time	Fruit weight (g)	Skin color	Soluble solids concentration (%)	Firmness (kg)	Juiciness <sup>z</sup>
Taiga	Oct.30 a <sup>y</sup>	260	5.7 a <sup>y</sup>	16.6	1.57 a <sup>x</sup>	2.7
Matsumotowase Fuyu	Nov.7 b	250	5.7 a	16.6	1.87 b	2.5
Fuyu	Nov.20 c	270	6.2 b	16.5	1.93 c	2.7
Significance <sup>x</sup>	**	NS	**	NS	**	NS

<sup>z</sup> Rating on a scale of 1 = less juicy to 3 = juicy at 0.5 interval.

<sup>y</sup> Mean separation within columns by protected LSD test at  $P \leq 0.05$ .

<sup>x</sup> NS, \*, \*\*: nonsignificant, or significant at  $P \leq 0.05$  and 0.01, in two-way analysis of variance for harvest time, fruit weight, skin color, soluble solids concentration, and firmness, and in Kruskal-Wallis tests for juiciness.

Table 6. Continued

Cultivar	Astringency <sup>z</sup>	Eating quality <sup>y</sup>	Shelf life (day)	Fruit with cracking at fruit apex (%)	Fruit with cracking at calyx end (%)	Fruit with skin stain (%)
Taiga	1.08	4.1 a <sup>x</sup>	21	2	3 a <sup>w</sup>	41 a <sup>w</sup>
Matsumotowase Fuyu	1.28	3.4 b	21	1	20 b	15 b
Fuyu	1.32	3.7 ab	23	3	17 b	14 b
Significance <sup>v</sup>	NS	**	NS	NS	**	**

<sup>z</sup> Rating on a scale of 1 = none to 4 = much.

<sup>y</sup> Rating on a scale of 1 = very poor to 5 = excellent.

<sup>x</sup> Mean separation within columns by Wilcoxon tests at  $P \leq 0.05$ .

<sup>w</sup> Mean separation within columns by protected LSD at  $P \leq 0.05$ .

<sup>v</sup> NS, \*, \*\*: nonsignificant, or significant at  $P \leq 0.05$  and 0.01, in two-way analysis of variance for shelf life, fruit with cracking at fruit apex and calyx end, and fruit with skin stain, and in Kruskal-Wallis tests for astringency and eating quality.

を行うのがよい。やや早めの収穫を行っても、糖度などの果実品質には大きな影響はない。

## 摘 要

1. ‘太雅’は、農林水産省果樹試験場カキ・ブドウ支場

(現 農研機構果樹茶業研究部門ブドウ・カキ研究拠点)において、1998年に‘甘秋’にカキ安芸津19号を交雑して得た実生から選抜された早生の完全甘ガキである。2008年より開始されたカキ第7回系統適応性検定試験に供試し、全国28カ所の国公立試験研究機関において特性を検討した。その結果、2015年に品種登録出願す

ることが決定され、‘太雅’の名称で公表された。2016年7月に、種苗法に基づき登録番号第25272号として品種登録された。

2. 育成地における樹勢は中程度、樹姿は開張と直立の中間である。雌花の着生は多く、まれに雄花を着生する。早期落果は少なく、場所により後期落果を生じることがある。単為結果力が強く、受粉樹が周囲にない条件では種なし果実を生産することができる。

3. 果実の成熟期は‘松本早生富有’より1週間程度早い早生である。果実重は育成地においては324gで‘富有’より大果であったが、系統適応性検定試験における平均値は260gと‘富有’並みであった。適熟果の果皮色は橙色で、糖度は16.6%で‘富有’並みであった。肉質は緻密で、果肉硬度は1.57kgと‘富有’より低く、果汁は多かった。柔軟、多汁であることから食味が優れた。日持ち性は21日程度と‘富有’並みに長かった。果頂裂果、へたすき果はほとんど発生しなかった。汚損果の発生は41%程度で‘富有’より高いが、その原因はへた部分の雲形状汚損であった。

4. 完全甘ガキであり、夏秋期の気温が高い地域に適応するが、系統適応性検定試験においては果実の渋みについて‘富有’との差はなく、‘富有’並みに地域適応性が広いものと見込まれた。‘太雅’の雲形状汚損は収穫が遅くなるほど発生が多くなるため、果底部の緑色が抜けたやや早めの収穫を行うことが望ましい。この時期に収穫を行っても品質への影響はほとんどない。

## 引用文献

- 1) 広瀬和栄・山本正幸・佐藤敬雄・大畑徳輔・西田光夫・池田勇・志村勲・柴茂・八木正房・富永信行. 1971. カキ新品種‘伊豆’について. 園試報. B11: 1-17.
- 2) 梶浦實. 1941. 柿の生理落果に関する研究II. 授粉及び単為結実と落果との関係. 園学雑. 12: 247-283.
- 3) 梶浦實. 1946. 柿の品種と品種改良. 育種と農芸. 1: 14-17.
- 4) 中澤港. 2007. Rによる保健医療データ解析演習. p.177. ピアソン・エデュケーション, 東京.
- 5) 農林水産省. 2018. 品種登録ホームページ. <http://www.hinshu2.maff.go.jp/>
- 6) 佐藤明彦・山田昌彦・河野淳・三谷宣仁・伴雄介・上野俊人・白石美樹夫・尾上典之・岩波宏・吉岡美加乃. 2019. カキ新品種‘麗玉’. 農研機構研究報告果樹茶部門3: 75-89.
- 7) Yamada, M. 1993. Persimmon Breeding in Japan. Jpn. Agr. Res. Quart. 27: 33-37.
- 8) 山田昌彦. 1996a. 次郎. p.184-185. 小崎格・上野勇・土屋七郎・梶浦一郎監修. 新編原色果物図説. 養賢堂, 東京.
- 9) 山田昌彦. 1996b. 平核無. p.194-195. 小崎格・上野勇・土屋七郎・梶浦一郎監修. 新編原色果物図説. 養賢堂, 東京.
- 10) Yamada, M., E. Giordani, and K. Yonemori. 2012. Persimmon. In: M.L. Badeness and D.H. Byrne eds, Fruit Breeding, Handbook of Plant breeding 8. p.663-693. Springer Science + Business Media, New York.
- 11) 山田昌彦・池田勇・山根弘康・平林利郎. 1988. カキの果頂裂果とへたすきの遺伝. 園学雑. 57: 8-16.
- 12) 山田昌彦・栗原昭夫・角利昭. 1987. カキの結実性の品種間差異と年次変動. 園学雑. 56: 293-299.
- 13) 山田昌彦・佐藤明彦・山根弘康・吉永勝一・平川信之・岩波宏・小澤俊治・角谷真奈美・三谷宣仁・吉岡美加乃・中島育子. 2006. カキ新品種‘甘秋’. 果樹研報. 5: 95-106.
- 14) Yamada, M., H. Yamane, A. Sato, N. Hirakawa, and R. Wang. 1994. Variations in fruit ripening time, fruit weight and soluble solids content of oriental persimmon cultivars native to Japan. J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 63: 485-492.
- 15) 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・岩波宏・平川信之・吉永勝一・小澤俊治・中島育子. 2004. カキ新品種‘早秋’. 果樹研報. 3: 53-66.
- 16) 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・吉永勝一・平川信之・岩波宏・角谷真奈美・小澤俊治・平林利郎・三谷宣仁・白石美樹夫・角利昭・吉岡美加乃・中島育子. 2009. カキ新品種‘貴秋’. 果樹研報. 8: 25-38.
- 17) 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. カキ新品種‘新秋’. 果樹試報. 19: 13-28.
- 18) Yonemori, K., A. Sugiura, and M. Yamada. 2000. Persimmon genetics and breeding. Plant Breeding Reviews 19: 191-225.



Fig. 2 Fruit of 'Taiga' on tree.



Fig. 3 Seeded fruit of 'Taiga'



Fig. 4 Seedless fruit of 'Taiga' without pollination.

