

# カキ新品種'太月'

誌名	果樹研究所研究報告 = Bulletin of the National Institute of Fruit Tree Science
ISSN	13473549
著者名	山田,昌彦 佐藤,明彦 山根,弘康 三谷,宣仁 岩波,宏 白石,美樹夫 平川,信之 上野,俊人 河野,淳 吉岡,美加乃#中島,育子
発行元	農業技術研究機構果樹研究所
巻/号	14号
掲載ページ	p. 25-38
発行年月	2012年9月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 原著論文

## カキ新品種 ‘太月’

山田昌彦<sup>†1</sup>・佐藤明彦・山根弘康<sup>†2</sup>・三谷宣仁<sup>†3</sup>・岩波 宏<sup>†4</sup>・白石美樹夫<sup>†5</sup>・平川信之<sup>†6</sup>・  
上野俊人<sup>†7</sup>・河野 淳・吉岡美加乃<sup>†2</sup>・中島育子<sup>†8</sup>

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
果樹研究所ブドウ・カキ研究領域  
739-2494 広島県東広島市安芸津町

## New Japanese Persimmon Cultivar ‘Taigetsu’

Masahiko YAMADA, Akihiko SATO, Hiroyasu YAMANE, Nobuhito MITANI, Hiroshi IWANAMI,  
Mikio SHIRAIISHI, Nobuyuki HIRAKAWA, Toshihito UENO, Atsushi KONO,  
Mikano YOSHIOKA, and Ikuko NAKAJIMA

Grape and Persimmon Research Division  
Institute of Fruit Tree Science  
National Agriculture and Food Research Organization (NARO)  
Akitsu, Higashihiroshima, Hiroshima 729-2494, Japan

## Summary

‘Taigetsu’ is a pollination variant astringent (PVA) type of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) cultivar released by National Agriculture and Food Research Organization Institute of Fruit Tree Science (NIFTS), Japan, in 2007. ‘Taigetsu’ resulted from the cross of ‘Kurokuma’ × ‘Taishu’. The clone was initially selected and designated as Kaki Akitsu-20, and was tested at 24 locations in a national trial. It was ultimately selected and released as ‘Taigetsu’, and registered as No.17492 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan in 2009.

‘Taigetsu’ is a mid-ripening cultivar, and its fruit ripens in early November, comparable to ‘Hiratanenashi’ and ‘Matsumotowase-Fuyu’ at NIFTS Akitsu. Its fruit is moderately flat-shaped, weighing an average of 459 g at NIFTS Akitsu, which is 1.8 times of ‘Hiratanenashi’ fruit. The skin

---

(2011年9月1日受付・2012年1月26日受理)

<sup>†1</sup> 現 果樹研究所品種育成・病害虫研究領域 茨城県つくば市

<sup>†2</sup> 元 農林水産省果樹試験場

<sup>†3</sup> 現 果樹研究所企画管理部 茨城県つくば市

<sup>†4</sup> 現 果樹研究所リンゴ研究領域 岩手県盛岡市

<sup>†5</sup> 現 福岡県農業総合試験場 福岡県筑紫野市

<sup>†6</sup> 現 福岡県南筑後普及指導センター 福岡県みやま市

<sup>†7</sup> 現 山梨県果樹試験場 山梨県山梨市

<sup>†8</sup> 現 果樹研究所栽培・流通利用研究領域 茨城県つくば市

color is yellowish orange at harvest time. The flesh is soft, moderately coarse and very juicy. Flesh firmness is 0.9kg, which is comparable to 'Hiratanenashi' and lower than 'Matsumotowase-Fuyu'. The soluble solids content in juice after removing astringency averages 15.4%, which is comparable to 'Hiratanenashi'.

'Taigetsu' can be commercially grown in 'Hiratanenashi' production areas. Fruit cracking at the calyx or stylar end is rare. However, shallow concentric cracks on the fruit skin are likely to occur in a considerable percentage of the fruit. The percent fruit with skin darkening including those cracks averaged around 44% as compared with 7% in 'Hiratanenashi' in the national trial. Shelf life of 'Taigetsu' fruit after the carbon dioxide gas treatment removing astringency averaged 11 days at ambient temperature in the national trial, which was comparable to that in 'Hiratanenashi'.

The tree is vigorous and very productive. It is spreading in shape. It easily produced many female flowers every year, and very few male flowers in the trials. Parthenocarpy in 'Taigetsu' is high, and fruit drop in the early fruit-developmental stage in June and July was rare for trees subjected to flower thinning at around 13 leaves/flower ratio. 'Taigetsu' yield was estimated to be 30 metric tons/ha or more.

**Keywords:** cultivar, *Diospyros kaki*, fruit, productive, astringent.

## 緒言

カキの品種は秋季の果実着色期の果実に強い渋味があるか否かによって、甘ガキ品種と渋ガキ品種に分けられる。一方、受粉が行われて種子が形成されると、種子の周りの果肉に多くの褐斑が発生する品種群は pollination variant (PV), 種子形成によってそのような変化が起こらない品種群は pollination constant (PC) とされている (Hume, 1914)。カキ品種は、この2つを組合せ、pollination variant の甘ガキ (pollination variant non-astringent: PVNA) と渋ガキ (pollination variant astringent: PVA), pollination constant の甘ガキ (pollination constant non-astringent: PCNA) と渋ガキ (pollination constant astringent: PCA) の4つに分類されている。この中で安定して樹上で自然脱渋する PCNA が最も望ましく、その優良品種の育成が育種の主要な目標とされてきた。

PCNA 以外の3つのタイプ (非 PCNA) は、全て樹上でエタノールを処理することによって多量の褐斑を生じて脱渋するのに対し、PCNA はその処理による脱渋が難しく、渋みをもたらすタンニン物質が早期より果肉に蓄積しなくなることを主要因として脱渋する (杉浦ら, 1979; 米森・松島, 1985)。したがって、まず PCNA と非 PCNA に分類され、さらに非 PCNA は種子の脱渋力の高低により、PVNA, PVA および PCA に分

類されている (杉浦, 1983)。

遺伝的に PCNA は非 PCNA に対して完全劣性であり、在来品種間の交雑では、PCNA と非 PCNA の交雑からは PCNA の後代は一般に生じないが、それに PCNA を戻し交雑すると 15% 程度 PCNA が出現した例がある (池田ら, 1985)。このように、非 PCNA を交雑親に用いると PCNA の後代は容易に得ることができないため、農林水産省果樹試験場 (現 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) の育種では、PCNA 同士の交雑を主に行って、これまでに 11 品種の PCNA 品種を育成した (飯久保ら, 1961; 広瀬ら, 1971; 山田ら, 2003, 2004, 2006, 2009; 山根ら, 1991a, 1991b, 1998, 2001)。

しかし、PCNA 在来品種は変異が狭く、互いに近親関係にあり、PCNA 同士の交雑を進める育種では近交弱勢によって樹勢・収量性・果実重などが低下するため、育種の推進は容易ではない (Yamada, 1993, 2005; Yamada et al., 1994; 山田ら, 1993)。そこで、1990 年以降、PCNA と非 PCNA の交雑により非 PCNA の母本を獲得し、これに PCNA を戻し交雑する長期的戦略をとることとした (Yamada, 2005)。

カキ生産には PCNA 品種が望ましいものの、優良な PCNA 品種が少ないこと、寒冷な地方では PCNA 品種は自然脱渋が不完全で商品生産できないことなどから、生食用のカキ生産の約半量が渋ガキ品種によるものとなっている (農林水産省, 平成 19 年産果樹生産出荷統計)。

多くの渋ガキ品種は、干柿にすれば食用として利用できるが、炭酸ガスやエタノール処理によっては必ずしも容易に脱渋しない (Yamada et al., 2002). その上、脱渋中に軟化や果皮・果肉障害を生じる品種が多い。このことから、多く存在している渋ガキ品種は生食用としての利用が難しい。現在の渋ガキ生産の約7割は‘平核無’とその早生枝変わり品種である‘刀根早生’によっている。この2品種は Constant Temperature Short Duration (CTSD) 炭酸ガス脱渋が可能で広く普及していることも、その生産が多い要因である。

消費者にとっては、生食される渋ガキと甘ガキの差異はなく、脱渋が完全であれば渋ガキ品種でも良い。渋ガキ品種の場合は、生産コストに脱渋に要する部分が加わるが、収量性が優れ、生産が容易であれば生産コストは下がるため、優良な渋ガキ品種は普及性がある。

上記の育種計画では、PCNA と非 PCNA の交雑から生じる非 PCNA 系統を母本として選抜する計画であるが、その選抜系統が渋ガキの場合、生食用としての脱渋が可能で、特性が総合的に優良であれば普及性のある品種としても利用できる可能性がある。現在、中生の‘平核無’および‘松本早生富有’などの生産は消費需要に飽和しており、今後、消費拡大を図るには多様な良食味の新品種の育成が必要である。このため、中生の優良な渋ガキ品種の育成も目標の一つとし、系統の選抜に積極的に取り組んだ。

本報告では、この育種計画の中で PCNA と非 PCNA の交雑により育成された、樹勢、収量性、食味などが優れる大果の渋ガキ品種‘太月’および‘太天’ (山田ら, 2012) のうち、中生の‘太月’について報告する。

## 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謝意を表す。

## 育成経過

‘太月’は、農林水産省果樹試験場安芸津支場 (所在地：広島県東広島市安芸津町、組織名称：1996年～2001年は同カキ・ブドウ支場、2001年～2003年は独立行政法人農業技術研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究部、2003年～2006年は独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究部、2006年以降は独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点、以下、本論文では果樹研究所 (安芸津) とする) において1993年に行われた‘黒熊’×‘太秋’の交雑から生じた実生から選抜された (Fig. 1)。**‘黒熊’**は、関東地方のPVNAの在来品種であり、大果で果汁が多い。**‘太秋’**は、大果で多汁であり、食味が優れるが、果皮に条紋を発生しやすく、へたすき性があるPCNA品種である (山根ら, 2001)。また、雄花を着生しやすい。

1994年に播種し、1995年に結実を促進させるため‘富有’中間台木に高接ぎした。個体番号は325-35であった。1998年より結実を開始し、特性調査を続けた結果、着花・結実性が良く、大果であるとともに、CTSD炭酸ガス脱渋法により脱渋可能で、多汁で食味が優れたことから、2000年に一次選抜した。2002年から開始されたカキ第6回系統適応性検定試験に「カキ安芸津20号」の系統名をつけて供試し、全国22府県24か所の試験研究機関および愛媛県の生産者圃地で試作栽培を行った。その結果、2007年1月に開催された平成18年度同試験成績検討会において、新品種候補として適当であるとの結論が得られた。さらに、同年2月に開催された平成18年度果樹試験研究推進会議において品種登録出願を行うことが決定され、‘太月’と命名して2007年9月に種苗

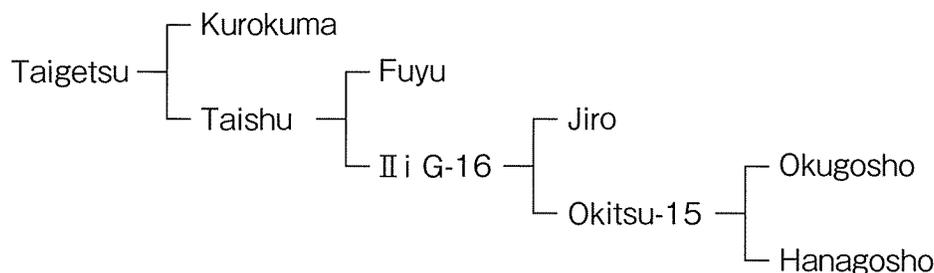


Fig. 1 Pedigree of the ‘Taigetsu’ Japanese persimmon

法に基づく品種登録出願を行った。2008年3月に農林水産省より優良農作物新品种「かき農林12号」として認定された。また、2009年2月に種苗法に基づき、登録番号第17492号として品種登録された。

本品種の系統適応性検定試験を実施した公立試験研究機関をTable 1に示した。

果樹研究所における育成担当者と担当期間は以下のとおりである：

山田 昌彦(1996~2007), 佐藤 明彦(1993~2004),  
山根 弘康(1993~1996), 岩波 宏(1993~1999),  
三谷 宣仁(2001~2007), 白石美樹夫(2002~2006),  
平川 信之(1993~1996), 上野 俊人(2004~2007),  
河野 淳(2006~2007), 吉岡美加乃(2000~2001),  
中島 育子(1996~1997)。

## 特 性

### 1. 育成地における特性

2002~2006年の5年間、果樹研究所(安芸津)において栽培した‘太月’、対照品種としての‘平核無’(PVA)および‘松本早生富有’(PCNA)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(農林水産省果樹試験場, 1994)にしたがって評価した。さらに、果肉の硬さについても果実硬度計(KM-5, 藤原製作所, 円筒型プランジャー)で評価した。

‘太月’は2002~2003年は1995年に‘富有’に高接ぎした1枝、2004~2006年は2002年に35年生‘似たり’に高接ぎした1樹を評価した。‘平核無’および‘松本早生富有’は2002年に35年生の1樹を用いた。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‘太月’と‘松本早生富有’は葉果比20程度に、‘平核無’は葉果比15程度に行った。梅雨明け後、降雨がなく乾燥が続いた場合は、1週間に1回、樹冠下に50mmの灌水を行った。

雌花の着生程度は対照品種との比較により、「少」(not enough), 「中」(enough), 「多」(many)の3段階で評価した。雄花の着生程度は、これに「なし」(none)を加えた4段階で評価した。

6~7月の生理落果(早期落果)は7月の摘果時の果実数と落果跡から「少」(30%以下), 「中」(30~50%)および「多」(50%以上)の3段階に区分して評価した。

後期落果は「なし」, 「少」(5%以下), 「中」(5~20%)および「多」(20%以上)の4段階で評価した。

‘太月’は種子の周りに褐斑を生じ(Fig. 2), 果実成熟期に強い渋みがあったことからPVA品種であった。果実形質は収穫後に評価したが、‘太月’および‘平核無’の食味に関わる果実品質(肉質の粗密および硬さ, 果汁の多少および糖度), 種子数および日持ち性は収穫後CTSD炭酸ガス脱渋を行った後に評価した。日持ち性は常温で商品性を保持する期間として評価した。な

Table 1. Institutes and their locations where the national trial of ‘Taigetsu’ was carried out.

Institute (location) <sup>z</sup>
Yamagata Pref. Sand Dune Agr. Expt. Stn. (Sakata, Yamagata)
Fukushima Fruit Tree Expt. Stn., Aizu Test Farm (Aizubange, Fukushima)
Gunma Hort. Exp. Stn. (Isesaki, Gunma)
Tochigi Agr. Exp. Stn. (Utsunomiya, Tochigi)
Tokyo Metro. Agr. Exp. Stn. (Tachikawa, Tokyo)
Nagano Nanshin Agr. Res. Stn. (Takamori, Nagano)
Niigata Agr. Res. Inst. Hort. Res. Center (Seiro, Niigata)
Toyama Agr. Res. Center, Fruit Tree Res. Stn. (Uozu, Toyama)
Ishikawa Agr. Res. Center, Sand Dune Agr. Exp. Stn. (Unoke, Ishikawa)
Aichi-ken Agr. Res. Center, Hort. Inst. (Nagakute, Aichi)
Gifu Pref. Res. Inst. Agr. Sci. (Gifu City, Gifu)
Osaka Pref. Gov. Res. Inst. Agr. Fish. (Habikino, Osaka)
Nara Pref. Agr. Expt. Stn. Nara Fruit Tree Res. Center (Nishiyoshino, Nara)
Wakayama Res. Center Agr. Forest. Fish. Fruit Tree Expt. Stn., Lab. Persimmon and Peach (Kokawa, Wakayama)
Hyogo Pref. Agr. Inst. (Kasai, Hyogo)
Tottori Hort. Expt. Stn. Kawahara Branch (Kawahara, Tottori)
Shimane Agr. Expt. Stn. (Izumo, Shimane)
Hiroshima Pref. Agr. Res. Center, Fruit Tree Res. Inst. (Akitsu, Hiroshima)
NARO Inst. Fruit Tree Sci. Grape Persimmon Res. Sta. (Akitsu, Hiroshima)
Tokushima Fruit Tree Exp. Stn. Kenhoku Br. (Kamiita, Tokushima)
Kagawa Pref. Agr. Exp. Stn. Fuchu Br. (Sakaide, Kagawa)
Ehime Fruit Tree Exp. Stn. (Matsuyama, Ehime)
Ehime Fruit Tree Exp. Stn. Kihoku Br. (Kihoku, Ehime)
Fukuoka Agr. Res. Center, Inst. of Hort. (Chikushino, Fukuoka)

<sup>z</sup>Name in 2007.

お、CTSD 炭酸ガス脱渋における処理条件は年により異なり、一定していない。

果皮色はカラーチャート（富有用，日本園芸農業協同組合連合会；山崎・鈴木，1980）を用いて果頂部の色を評価した。‘太月’および‘平核無’の果皮の色調は‘富有’と異なっているため、カラーチャート（富有用）の色は‘太月’の果皮色に適合しないが、果皮の赤みを‘松本早生富有’と比較するためにこれを用いた。

果頂裂果，へたすき果および汚損果の発生率は，基準写真（農林水産省果樹試験場，1994）にしたがい，いずれの品種も収穫直後の発生果の割合を評価した。へたすき果は基準写真にしたがって大きいもの（大）と小さいもの（小）に区分して調査を行ったが，ここでは（大）および（小）の発生果率の合計をへたすき発生果率とした。

条紋発生果割合は，収穫直後に，「なし」（発生果なし），「少」（30%以下），「中」（30～70%）および「多」（70%以上）として4段階に評価した。

果実重や糖度などの量的形質の調査結果は分散分析法により統計的に解析した。果実重は平均値が大きくなるほど標準偏差が大きくなる特徴があるので，対数変換値を用いた。また，汚損果発生率については逆正弦変換した値を用いた。なお，分散分析は，誤差推定値の分布がKolmogorov-Smirnovの1試料検定法において5%水準で正規分布と有意に異ならず，正規分布に近似できた形

質について行った。分散分析のモデルは，以下に示すとおりであった。

$$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$$

$P_{ij}$ ：各年における値， $\mu$ ：総平均値， $G_i$ ： $i$ 番目の品種の効果， $Y_j$ ： $j$ 番目の年の効果， $E_{ij}$ ： $i$ 番目の品種の $j$ 番目の年における誤差

品種の効果が5%水準で有意であった形質については，5%水準のLeast Significant Difference (LSD)により，品種ごとの平均値間の有意性を検定した。

‘太月’と‘松本早生富有’の早期落果に対する結実性について，育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法による評価に加え，2005年および2006年に単為結果力を評価した。山田ら（1987）の方法に準じ，数本の側枝または1本の垂主枝を用い，1新梢1蕾とし，年と枝により葉蕾比を13～15程度に摘蕾したのち，残ったすべての花に開花前にパラフィン小袋をかけて受粉を遮断し，7月下旬に結実果数を調査した。

### 1) 樹性・着花性・結実性

高接ぎ樹の‘太月’の樹勢は‘平核無’と同様に強かった（Table 2）。樹姿は開張性であった。枝の発生密度は‘富有’なみの中位であった。発育枝，節間長はやや長く，冬季の枝梢の色は濃赤褐色であった。葉の形は基部のほうはやや幅広かった。

展葉期は‘平核無’より9日遅く，‘松本早生富有’と

Table 2. Tree and bearing characteristics of ‘Taigetsu’, ‘Hiratanenashi’, and ‘Matsumotowase-Fuyu’ at NIFTS, Akitsu (2002-2006)<sup>2</sup>.

Cultivar	Tree vigor	Tree shape	Leafing time <sup>y</sup>	Blossoming time <sup>x</sup>	Number of female flowers <sup>w</sup>	Physiological fruit drop	
						Early stage <sup>v</sup> (June to July)	Late stage <sup>u</sup> (August and later)
Taigetsu	Vigorous	Spreading	April 13 b <sup>1</sup>	May 27 b	Many	Little	None
Hiratanenashi	Vigorous	Intermediate between spreading and upright	April 4 a	May 17 a	Many	Little	None
Matsumotowase-Fuyu	Moderately vigorous	Spreading	April 13 b	May 29 c	Many	Little	None
Significance <sup>5</sup>							
Among cultivars			**	**			
Among years			**	**			

<sup>2</sup> Female flowers were thinned to around 13 leaves/flower ratio before flowering, and fruit were thinned to around 20 leaves/fruit ratio for ‘Taigetsu’ and ‘Matsumotowase-Fuyu’, and 15 leaves/fruit ratio for ‘Hiratanenashi’ in late July.

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

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

<sup>w</sup> Number of female flowers was classified: Not enough (standard cultivars: Shogatsu, Zenjimaruru); Enough (Maekawa-Jiro, Nishimurawase, Saijo); Many (Hiratanenashi, Matsumotowase-Fuyu).

<sup>v</sup> Little: 30% or less; Medium: 30～50%; Much: 50% or more.

<sup>u</sup> Little: 5% or less; Medium: 5～20%; Much: 20% or more.

<sup>1</sup> Mean separation using least significant differences at  $P \leq 0.05$ .

<sup>5</sup> \*\* Significant at  $P \leq 0.01$  in an analysis of variance using the model.

$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$

$P_{ij}$ : the performance of the  $i$ th cultivar in the  $j$ th year;  $\mu$ : overall mean;  $G_i$ : the effect of the  $i$ th cultivar;  $Y_j$ : the effect of the  $j$ th year;  $E_{ij}$ : residual.

同時期であった。雌花開花期は‘平核無’より10日遅く、‘松本早生富有’より2日早い時期であり、その差は有意であった。

いずれの調査年も、‘太月’の雌花の着生程度は多く、安定していた。また、雄花はごくわずかに着生した。

‘太月’の早期落果はいずれの年も「少」であり、結実率は安定していた。カキ品種の早期落果に対する結実性は、種子形成力と単為結果力の2要因によって評価でき、単為結果力の年次変動は大きい(山田ら, 1987)。単為結果力を受粉を遮断する処理によって評価したところ、結実率は94~98%と極めて高かった(Table 3)。「富有」は単為結果力の低い品種であり(梶浦, 1941; 山田ら, 1987)、この試験では「富有」は42%の結実率であったのと比べ、‘太月’の単為結果力は非常に高かった。また、後述するように、‘太月’の自然受粉による果実の種子数は平均3.4個であり、種子形成力が高かった。単為結果力が高い上に、種子形成力もかなり高いため、早期落果が少なく、結実が安定していた。このため、栽培に当たっては、特に受粉樹を混植する必要はないと考えられた。

後期落果は、摘果後に生理落果するものであり、収量の減少に直結する。5年間の調査の中で、‘太月’は‘平核無’および‘松本早生富有’と同様、後期落果を生じなかった。

病虫害抵抗性については、「富有」を対象とした慣行防除において、‘太月’に特に発生した病虫害はなく、チャノキイロアザミウマの被害もほとんど認められなかった。

‘松本早生富有’と同様に、摘蕾を葉蕾比13程度、摘果を葉果比20程度に行うと、後述するように果実重は‘松本早生富有’の1.7倍近くになったが、樹勢は特に弱ることなく生育した。この要因には、高接ぎ更新後で樹勢が強かった影響も考えられるが、‘太月’の光合成能力が相当に高いことが示唆される。‘松本早生富有’は10aあたり2t程度の収量が一般的であるが、‘太月’は少なくともその1.5倍程度以上の収量性があると考えられ

た。この点は、栽培事例を重ねて検証していくことが必要である。

## 2) 果実特性

‘太月’の果実成熟期は中生で、11月上旬であった。収穫期は‘平核無’および‘松本早生富有’に近く、3品種間の差は有意ではなかった(Table 4)。

果実の大きさは著しく大きく平均459gであり、‘平核無’および‘松本早生富有’の1.7倍程度であった。果形は腰高い扁円形で、果実の横断面は円形であった(Fig. 2)。果頂部の形は浅くくぼんでいた。側溝は無く、蒂部のしわがわずかにあった。果皮の亀甲紋は無かった。果皮色はあまり赤くなく、育成地ではTable 4に示した時期に収穫された果実の果頂部のカラーチャート値は平均5で、‘平核無’と同程度であり、‘松本早生富有’より有意に低かった。

‘太月’はPVA品種であり、種子のまわりに褐斑を生じたが、果肉は著しく大きく、可食部の多くは褐斑が無かったため、食味に関わる形質の評価は、褐斑の無い部分について行った。

‘太月’の糖度は、5年間の平均値で15.4%であり、‘松本早生富有’より0.4%低く、‘平核無’より0.8%高かったが、品種間に有意な差はなかった。

‘太月’の肉質は粗密の程度が中程度であり、‘平核無’(密)より粗かった。果肉は軟らかく、果肉硬度は0.9kgであり、‘平核無’(1.0kg)と同程度で、2.0kgの‘松本早生富有’より有意に軟らかかった。また、果汁の量は‘太月’および対照2品種とも多かった。‘太月’は、肉質が‘平核無’なみに軟らかく多汁であるため、食味は‘松本早生富有’および‘平核無’と同程度あるいは優れると評価された。

‘太月’の種子数は平均3.4個であり、‘松本早生富有’より0.4個少なかった。無種子であった‘平核無’を除き、2品種について分散分析を行ったところ、その差は5%水準で有意ではなかった。

Table 3. Parthenocarpy for physiological fruit drop in the early stage of ‘Taigetsu’ and ‘Fuyu’ at NIFTS, Akitsu<sup>z</sup>.

Cultivar	Year		Average percent fruit set (%)
	2005	2006	
Taigetsu	43/44 <sup>y</sup> (98%)	47/50 (94%)	96
Fuyu	22/33 (67%)	8/48 (17%)	42

<sup>z</sup> Female flowers were thinned to around 13 to 15 leaves/flower ratio on a branch or several lateral branches, and covered with paraffin-waxed paper bags to prevent pollination. Parthenocarpy for physiological fruit drop in the early stage was assessed by counting the number of fruits born from the flowers in late July.

<sup>y</sup> Number of fruits set in late July/total number of flowers to be prevented from pollinating.



Fig. 2 Fruiting shoots (A) and fruit (B) of the 'Taigetsu' Japanese persimmon.

Table 4. Fruit characteristics of 'Taigetsu', 'Hiratanenashi', and 'Matsumotowase-Fuyu' at NIFTS, Akitsu (2002-2006) (1)<sup>z</sup>.

Cultivar	Harvest time	Fruit weight (g)	Fruit skin color <sup>y</sup>	Soluble solids content (%) <sup>x</sup>	Flesh texture <sup>xw</sup>	Flesh firmness (kg) <sup>xv</sup>	Juiciness <sup>xu</sup>
Taigetsu	Nov. 9	459 a <sup>t</sup>	5.0 a	15.4	Medium	0.9 a	Juicy (High)
Hiratanenashi	Oct. 29	262 b	5.0 a	14.6	Dense	1.0 a	Juicy (High)
Matsumotowase-Fuyu	Nov. 2	275 b	6.3 b	15.8	Medium	2.0 b	Juicy (High)
Significance <sup>s</sup>							
Among cultivars	NS	**	**	NS		*	
Among years	NS	NS	NS	**		NS	

<sup>z</sup> See Table 2 for flower and fruit thinning.

<sup>y</sup> Color chart value at fruit apex (Yamazaki and Suzuki, 1980, Bull. Fruit Tree Res. Stn. A7: 19-44).

<sup>x</sup> Values in the astringent cultivars were after removing astringency by CTSD carbon dioxide gas treatment.

<sup>w</sup> Classified into three classes: Dense (standard cultivar: Hiratanenashi, Shinshu); Medium (Fuyu); Coarse (Nishimurawase).

<sup>v</sup> Values obtained for two years 2005 and 2006, using a universal type of fruit hardnessmeter (Fujiwara Co. Ltd, KM-5, cylinder-shaped plunger).

<sup>u</sup> Classified into three classes: Not juicy (Low) (standard cultivar: Suruga); Medium (Maekawa-Jiro); Juicy (High) (Fuyu).

<sup>t</sup> Mean separation using least significant differences at  $P \leq 0.05$  when the significant effect among cultivars was obtained in the analysis of variance as shown below.

<sup>s</sup> NS, \*, \*\* Nonsignificant or significant at  $P \leq 0.05$  or  $0.01$  in the analysis of variance using the model.

$$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$$

$P_{ij}$ : the performance of the  $i$ th cultivar in the  $j$ th year;  $\mu$ : overall mean;  $G_i$ : the effect of the  $i$ th cultivar;  $Y_j$ : the effect of the  $j$ th year;  $E_{ij}$ : residual.

Table 4. Fruit characteristics of 'Taigetsu', 'Hiratanenashi', and 'Matsumotowase-Fuyu' at NIFTS, Akitsu (2002-2006) (2)<sup>z</sup>.

Cultivar	Number of seeds per fruit	Percent fruit cracked at stylar end <sup>y</sup> (%)	Percent fruit cracked at calyx end <sup>x</sup> (%)	Percent fruit with partly darkened fruit skin <sup>w</sup> (%)	Occurrence of shallow concentric fruit skin cracks <sup>v</sup>	Shelf life <sup>u</sup> (days)
Taigetsu	3.4	0	1	83 b <sup>t</sup>	Medium~Much <sup>s</sup>	11
Hiratanenashi	0	0	0	4 a	None	12
Matsumotowase-Fuyu	3.8	0	31	6 a	None	17
Significance <sup>r</sup>						
Among cultivars	NS <sup>q</sup>			**		NS
Among years	NS			NS		NS

<sup>z</sup> See Table 2 for flower and fruit thinning.

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

<sup>x</sup> Classes small and large shown by photo in "Methods of evaluating deciduous tree fruit crops in national trials by NIFTS (1994)" were included. These fruits exhibit cracking that influences their marketability in Japan, and can be identified easily in the packing process.

<sup>w</sup> Analysis of variance and mean separation were performed using arc-sin transformed data.

<sup>v</sup> Classified into four classes based on percent fruit having the shallow concentric cracks on the fruit skin: None (0%); Little (30% or less); Medium (30~70%); Much (70% or more).

<sup>u</sup> Number of days of marketability. Values for two years 2005 and 2006. Values in astringent cultivars were obtained after removing the astringency by CTSD carbon dioxide gas treatment.

<sup>t</sup> Mean separation using least significant differences at  $P \leq 0.05$  when the significant effect among cultivars was obtained in the analysis of variance as shown below.

<sup>s</sup> In the case of evaluations that differ from year to year, two evaluations ranging over the fluctuations are shown connected with ~.

<sup>r</sup> NS, \*, \*\* Nonsignificant, significant at  $P \leq 0.05$ , or  $0.01$  in the analysis of variance using the model.

$$P_{ij} = \mu + G_i + Y_j + E_{ij}$$

$P_{ij}$ : the performance of the  $i$ th cultivar in the  $j$ th year;  $\mu$ : overall mean;  $G_i$ : the effect of the  $i$ th cultivar;  $Y_j$ : the effect of the  $j$ th year;

$E_{ij}$ : residual.

<sup>q</sup> The analysis of variance was performed for the data omitting those of 'Hiratanenashi'.

‘太月’は、‘松本早生富有’および‘平核無’と同様、果頂裂果は全く発生しなかった。

‘太月’はへたすき果をほとんど発生しなかった。‘松本早生富有’は、へたすき性が生産上の問題である品種であり、5年間の平均値で31%のへたすき果が発生した。‘太月’はこの点で‘松本早生富有’より優れていると評価された。

‘太月’の汚損果の平均発生率は83%で、‘平核無’および‘松本早生富有’と比べ、著しく多かった。汚損果の要因には、‘松本早生富有’などの品種に現れる破線状汚損、黒点状汚損、雲形状汚損に加え、‘松本早生富有’、‘平核無’などには発生しない「条紋」(shallow concentric crackings)がある。‘太月’は条紋を発生しやすく、主に条紋が汚損の要因となっていた。このほか

に黒点状の汚損も発生したが、このような黒点は、‘御所’、‘花御所’、‘甲州百目’などで多く発生する。この黒点は汚損というよりも品種特性ととらえるべきかもしれない。

‘太月’は2004～2006年の3年間の平均で11日間日持ちした。この日持ち日数は‘松本早生富有’よりも6日短く、‘平核無’より1日短かった。反復年数が少なく、3品種間の差異は5%水準で有意ではなかった。

## 2. 日本各地における特性

Table 1に示した国公立試験研究機関において、2002年に‘松本早生富有’、‘平核無’、‘次郎’などを中間台木として高接ぎを行い、育成地とともに、系統適応性検定試験を行った。愛媛県立果樹試験場については、同試験場（松山市）に加え、現地試験として東予市の生産者園地でも試験を行った。

特性の調査方法は、育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法（農林水産省果樹試験場，1994）にしたがい、「1. 育成地における特性」と同様に行った。これに加え、食味の総合評価を「上」、「中の上」、「中」、「中の下」および「下」の5段階で行った。

対照品種として、多くの場所で‘平核無’および‘松本早生富有’を用い、同様に高接ぎした樹または各試験研究機関に栽培されている樹（樹齢は不定）について同様に調査を行った。

収量が著しく少なかった場所を除き、全国24場所で作られた系統適応性検定試験における‘太月’の樹性・結実性をTable 5に、果実特性をTable 6に示した。Table 5および6では、それぞれの場所において2004～2006年に調査された3年間の平均値を各場所における値とした。なお、そのうちの1年または2年の値しか得られなかった場所も一部にあったが、その場合は1年または2年の値を用いた。年により成績が変動した離散的尺度の形質は、「中～強」、「少～中」のように～で結んで表現した。

これらの場所において対照品種として同時に栽培・調査された‘平核無’および‘松本早生富有’と‘太月’の特性を比較した（Table 7）。量的形質については品種と場所を要因とする、以下に示すモデルの2元配置の分散分析を行った。果実重は対数変換値、汚損果発生率は逆正弦変換値を用いた。なお、解析を行ったのは、Kolmogorov-Smirnovの1試料検定によって誤差推定値の分布が正規分布と有意に異ならなかった形質である。

$$P_{ij} = \mu + G_i + L_j + E_{ij}$$

$P_{ij}$ ：各年における値， $\mu$ ：総平均値， $G_i$ ： $i$ 番目の品種の効果， $L_j$ ： $j$ 番目の場所の効果， $E_{ij}$ ： $i$ 番目の品種の $j$ 番目の場所における誤差

品種の効果が5%水準で有意であった形質については、5%水準のLSDにより、品種ごとの平均値間の有意差を検定した。

### 1) 樹性・着花性・結実性

樹勢は大半の場所で「強」、「中～強」または「中」の評価であり、生産上の問題はなかった（Table 5）。

展葉期は愛知以西のほとんどの場所で4月上旬から中旬であった（Table 5）。北陸では4月下旬、山形・福島・栃木では4月末～5月上旬であった。対照品種との比較では、‘平核無’より4日有意に遅く、‘松本早生富有’と同時期であった（Table 7）。

雌花開花期（盛期）は愛知以西のほとんどの場所で5月中旬～下旬であり、北陸・長野では6月上旬、山形・福島・栃木では6月中旬であった（Table 5）。対照品種との比較では、‘平核無’より6日有意に遅く、‘松本早生富有’と同時期であった（Table 7）。

雌花の着生程度は「多」とする場所が14、「中～多」が5、「中」が2、「少」または「少～中」が2であった。このように、‘太月’はほとんどの場所で雌花の着生が多く、収量を確保できる雌花が着生した。

雄花が多いと雌花が少なくなり、収量低下に結びつく可能性があるが、‘太月’は一部の場所で雄花が少し着生したのみであり、収量に影響することはなかった。これには樹齢が若かった影響も考えられる。

一般に‘松本早生富有’の摘蕾は葉蕾比10～13に行われるが、摘果時に葉果比20程度に摘果するならば50%以上の早期落果が発生すると、収量を確保できない。‘太月’の早期落果に対する評価は、大半の場所が‘少’であり、結実は安定していた（Table 5）。育成地での検討では、‘太月’は単為結果性が高く、加えて種子形成力も高かった。このため、全国においても結実が安定していたものと考えられる。

‘太月’の後期落果は、全場所において「なし」、「なし～少」または「少」であり、そのうち「なし」が15場所であった（Table 5）。このように、後期落果はほとんど無く、果実発育後期においても結実は安定していた。

### 2) 果実特性

‘太月’の収穫期は、10月16日～11月19日の間で変異し、平均11月3日であった（Table 6）。‘平核無’よ

Table 5. Tree and bearing characteristics of 'Taigetsu' in the national trial (2004-2006)<sup>z</sup>.

Location	Tree vigor	Leafing time	Blossoming time	Number of female flowers	Physiological fruit drop	
					Early stage (June to July)	Late stage (August and later)
Yamagata	Medium	Apr. 29	June 19	Enough~Many <sup>y</sup>	Little	None~Little
Fukushima	Medium~Vigorous	May 5	June 15	Enough~Many	Little	None
Tochigi	Medium	May 2	June 12	Enough	Little	Little
Tokyo	Medium	Apr. 12	May 30	Many	Little	None
Nagano	Medium~Vigorous	Apr. 16	June 8	Many	Little	None~Little
Niigata	Vigorous	Apr. 27	June 10	Many	Medium	None
Toyama	Medium	Apr. 28	June 8	Not enough	Little	None
Ishikawa	Vigorous	Apr. 23	June 8	Enough	Little	None
Aichi	Not vigorous~Medium	Apr. 15	May 26	Enough~Many	Little	None
Gifu	Vigorous	Apr. 14	May 22	Many	Little	None~Little
Osaka	Medium	-	-	-	-	None
Nara	Vigorous	Apr. 14	May 26	Many	Little	None
Wakayama	Medium	Apr. 10	May 20	Many	Little	None
Hyogo	Vigorous	Apr. 16	May 27	Many	Little	None
Tottori	Medium	Apr. 15	May 24	Many	Little	-
Shimane	Vigorous	Apr. 10	May 29	Many	Little	None
Hiroshima	Medium~Vigorous	Apr. 15	May 29	Many	Little	None
NIFTS-Akitsu	Medium~Vigorous	Apr. 14	May 28	Many	Little	None
Tokushima	Medium	Apr. 11	May 24	Many	Little	None~Little
Kagawa	Medium	Apr. 8	May 22	Many	Little	None
Ehime (Matsuyama)	Medium~Vigorous	Apr. 13	May 25	Not enough~Enough	Little	None
Ehime (Toyo) <sup>x</sup>	Not vigorous~Vigorous	Apr. 24	May 21	Enough~Many	Little~Medium	None~Little
Ehime (Kihoku)	Not vigorous~Vigorous	Apr. 12	May 12	Many	Little	None~Little
Fukuoka	Vigorous	Apr. 7	May 21	Enough~Many	Little	Little

<sup>z</sup> See Table 2 for the evaluation of each trait.<sup>y</sup> In the case of evaluations that differ from year to year, two evaluations ranging over the fluctuations are shown connected with ~.<sup>x</sup> Grower's orchard in Ehime Prefecture.Table 6. Fruit characteristics of 'Taigetsu' in the national trial (2004-2006)<sup>z</sup>.

Location	Harvest time	Fruit weight (g)	Fruit skin color	Soluble solids content (%)	Eating quality <sup>y</sup>	Number of seeds per fruit	Percent fruit cracked at stylar end (%)	Percent fruit cracked at calyx end (%)	Percent fruit with darkened fruit skin <sup>x</sup> (%)	Occurrence of shallow concentric fruit skin cracks	Shelf life (days)
Yamagata	Nov. 3	383	4.2	17.4	5	4.1	0	0	22	Little~Medium <sup>w</sup>	19
Fukushima	Nov. 6	312	4.5	14.4	5	5.8	0	5	35	Medium~Many	-
Tochigi	Nov. 9	344	-	16.7	5	1.3	0	9	0	Many	-
Tokyo	Oct. 16	396	3.8	17.0	3	4.0	0	0	0	Little	-
Nagano	Nov. 16	281	4.9	14.9	4.5	4.5	2	25	36	Medium~Many	-
Niigata	Nov. 17	368	4.8	13.4	5	1.2	1	1	56	Little~Many	-
Toyama	Nov. 19	263	5.3	13.5	4	5.0	60	3	66	Medium	10
Ishikawa	Nov. 6	393	5.7	15.0	5	2.0	3	5	89	Medium~Many	-
Aichi	Nov. 9	357	4.9	14.0	5	2.8	0	10	32	Medium~Many	-
Gifu	Nov. 5	409	5.2	16.7	4.5	2.7	3	0	38	Many	14
Osaka	Nov. 2	397	5.1	14.9	4	1.6	-	0	39	Little~Medium	13
Nara	Nov. 7	478	5.0	16.1	4.5	2.2	0	0	82	Many	14
Wakayama	Nov. 2	415	5.2	15.6	4	2.5	0	0	42	Medium~Many	10
Hyogo	Nov. 7	323	4.8	15.4	3.5	4.9	0	0	41	Little~Many	-
Tottori	Oct. 26	397	5.1	17.7	4.5	5.3	0	0	48	Medium~Many	13
Shimane	Nov. 5	387	4.8	16.2	5	3.1	0	7	50	Many	-
Hiroshima	Nov. 2	411	4.9	14.1	4	3.3	0	0	36	Medium~Many	-
NIFTS-Akitsu	Nov. 1	450	5.0	14.4	4.5	3.8	0	0	85	Medium	11
Tokushima	Oct. 28	422	5.0	14.6	4.5	3.7	0	0	45	Many	12
Kagawa	Oct. 29	345	4.9	15.9	5	4.4	0	0	8	Medium~Many	17
Ehime (Matsuyama)	Oct. 31	331	4.8	14.3	3.5	1.5	12	0	29	Little~Many	3
Ehime (Toyo)	Oct. 28	418	4.5	15.0	3.5	0.1	2	0	35	Medium~Many	3
Ehime (Kihoku)	Oct. 31	298	4.5	13.2	2	2.5	0	0	73	Little~Many	4
Fukuoka	Nov. 4	387	5.0	15.8	3	4.7	0	0	32	Little~Many	10
Average	Nov. 3	374	4.9	15.3	4.2	3.2	4	3	43		11

<sup>z</sup> See Tables 4 and 5 for the evaluation of each trait.<sup>y</sup> Classified into five classes and given scores: Very poor (1), Poor (2), Fair (3), Good (4), Excellent (5).<sup>x</sup> Darkened fruit skin includes shallow concentric fruit skin cracks.<sup>w</sup> In the case of evaluations that differ from year to year, two evaluations ranging over the fluctuations are shown connected with ~.

Table 7. Comparisons of several traits between ‘Taigetsu’ and ‘Hiratanenashi’ in the national trial (2004-2006)<sup>z</sup>.

Cultivar	Leafing time	Blossoming time	Harvest time	Fruit weight (g)	Fruit skin color	Soluble solids concentration (%)	Eating quality	Number of Seeds per fruit	Percent fruit cracked at stylar end (%)	Percent fruit cracked at calyx end (%)	Percent fruit with partly darkened skin (%)	Shelf life (days)
Taigetsu	April. 16 b <sup>y</sup>	May. 30 b	Nov. 2	388 b	4.9 a	15.7	4.4 b	3.5	0.6	2	44 b	13.0 a
Hiratanenashi	April. 12 a	May. 24 a	Oct. 28	232 a	5.2 a	15.4	4.1 b	0.0	0.7	0	7 a	14.0 a
Matsumotowase-Fuyu	April. 16 b	May. 30 b	Nov. 3	245 a	5.7 b	16.0	3.7 a	3.4	2.1	12	13 a	19.5 b
Significance <sup>x</sup>												
Among cultivars	**	**	NS	**	**	NS	*	NS <sup>w</sup>			** <sup>v</sup>	**
Among locations	**	**	NS	**	NS	**	NS	**			NS	NS
Number of locations for which performance data were averaged	13	13	14	14	15	14	14	18	14	18	14	6

<sup>z</sup> See Tables 2 and 4 for the evaluation of each trait.

<sup>y</sup> Mean separation using least significant differences at  $P \leq 0.05$  when the significant effect among cultivars was obtained in the analysis of variance as shown below.

<sup>x</sup> NS, \*, \*\* Nonsignificant, significant at  $P \leq 0.05$ , or significant at  $P \leq 0.01$ , respectively, in an analysis of variance using the model.

$P_{ij} = \mu + G_i + L_j + E_{ij}$

$P_{ij}$ : performance of the  $i$ th cultivar in the  $j$ th location;  $\mu$ : overall mean;  $G_i$ : effect of the  $i$ th cultivar;  $L_j$ : effect of the  $j$ th location;  $E_{ij}$ : residual.

<sup>w</sup> The analysis of variance was performed for the data omitting those of ‘Hiratanenashi’

<sup>v</sup> Arc-sin transformed values were subjected to the analysis of variance.

り5日遅く、‘松本早生富有’より1日早かったが、分散分析による品種間差異は有意ではなかった (Table 7)。

‘太月’は著しく大果で、平均374gであり (Table 6)、『平核無’および‘松本早生富有’の1.6~1.7倍の果実重であった (Table 7)。場所によりかなりの差があり、263g~478gの範囲に変異した。これには結実管理 (摘蕾・摘果)の方法が場所により異なっていることも関係している。

‘太月’の収穫期の果皮色はカラーチャート値 (富有用)で平均4.9であり、一般に、11月上旬収穫でカラーチャート5程度となるものと判断される。対照品種との比較では、『平核無’ (5.2)と同程度で、『松本早生富有’ (5.7)より有意に低かった (Table 7)。

‘太月’の糖度は13.2~17.7%の範囲に変異し、平均は15.3%であり、特に地域による偏りは認められなかった (Table 6)。14場所の平均値で『平核無’が15.4%、『松本早生富有’が16.0%に対し『太月’は15.7%であったが、品種間差異は有意ではなかった (Table 7)。

‘太月’の食味評価は優れ、18場所 (全体の75%)で「上」または「中の上」という評価であった (Table 6)。食味の5段階評価にスコアを与えて平均値を比較すると (スコアが高いほど食味評価が高い)、『太月’は4.4で『平核無’の4.1とほぼ同様であり、『松本早生富有’ (3.7)より有意に高かった (Table 7)。

含核数は平均3.2であった。‘松本早生富有’と同時に栽培された18場所の平均値では『太月’は3.5、『松本早生富有’は3.4であり、有意な差はなかった。‘松本早生富有’は種子形成力の高い品種であり、『太月’の種子形

成力もかなり高いと評価される。

障害果の発生については、果頂裂果は21場所 (全体の91%)で3%以下であった (Table 6)、『平核無’および『松本早生富有’においても、一部の場所で果頂裂果を生じたが、その割合はいずれの品種も2%以下で、極めて少なかった (Table 7)。2つの対照品種とも、一般に果頂裂果が発生せず、栽培上の問題にならない。‘太月’の果頂裂果も同様に小さく、商品生産上、問題にならないと考えられた。

へたすきは20場所 (全体の83%)で5%以下であった (Table 6)。対照品種との比較では、『平核無’は全く発生が無かったのに対して『太月’は平均2%、『松本早生富有’が12%発生した (Table 7)、『松本早生富有’はへたすき性があることが商品生産上の問題である。‘太月’はわずかにへたすき性があるが、その程度は小さく、栽培上の問題とならないと考えられた。

‘太月’の汚損果の発生率は一般に高く、平均43%であった (Table 6)。条紋は全ての場所で発生が認められ、条紋の発生程度が「中~多」または「多」が14場所、「中」が2場所、「少~多」が5場所、「少~中」が2場所、「少」が1場所であり、年により変動する場合が多かった。19場所では年により70%以上の果実で発生した。この試験では、条紋を発生した果実は汚損果として評価しており、汚損果の発生率が高いことには条紋の発生がかなり影響していた。対照品種との比較では、『平核無’の汚損果発生率が7%、『松本早生富有’が13%に対して『太月’は44%であった (Table 7)。程度の大きい条紋は脱渋中の軟化につながる可能性がある。‘太月’の商品果率

については、脱渋方法の開発と合わせ、継続した評価が必要と考えられる。

CTSD 炭酸ガス脱渋処理後の日持ち性を、常温において商品価値を維持する日数で評価した結果、'太月'の日持ち日数は平均11日であり、商品生産が可能と判断された (Table 6)。6場所の平均値で'平核無'が14.0日であったのに対して'太月'は13.0日であったが、その差は有意ではなかった。一方、'松本早生富有'は19.5日であり、'太月'および'平核無'より有意に長かった。なお、CTSD 炭酸ガス脱渋における処理条件は試験場所により異なっており、一定していない。

### 3. 適応地域、栽培および脱渋上の留意点

'太月'は中生の渋ガキであり、東北地方南部以南のカキ栽培地域で広く栽培できる。山形県庄内地方、福島県会津地方において栽培可能であると見込まれるが、それより北方もしくは低温の地方における適応性は不明である。

'太月'は単為結果力が高く、結実は安定しており、受粉樹の混植は不要である。多く結実させても大果になり、樹勢も弱りにくい収量性の高い品種である。しかし、多く結実させすぎると糖度が低くなるため、食味が劣る。7月下旬の仕上げ摘果では、葉果比20程度以上とすることが適当である。その場合でも10aあたり3t程度以上の収量が見込まれる。

CTSD 炭酸ガス脱渋 (炭酸ガス100%中に26℃で1日、その後、26℃の空气中で2日)により脱渋する。脱渋は容易で、'平核無'とほぼ同様の脱渋条件で脱渋が可能である。条紋を発生しやすい性質があり、著しく条紋が発生した果実は脱渋中またはその後に軟化しやすく脱渋には適さないので注意が必要である。

なお、試験の中で、ドライアイス脱渋についても検討したが、軟化しやすく、実用的ではなかった。アルコール脱渋は可能であるが、商品生産上、適当な方法については今後も検討が必要である。

### 4. 育種母本としての利用

緒言で示したように、'太月'は、樹勢、収量性の優れたPCNA品種の育成を意図し、育種母本となる非PCNA系統を選抜する中で育成された品種であり、'太月'にPCNA品種・系統を戻し交雑することによりPCNAの後代を得ることができる。

PCNAを非PCNAから識別するDNAマーカーの開発が取り組まれ、'太月'の親である'黒熊'に由来する後代を含め、その識別に成功した (Kanazaki et al.,

2001; 2009; 2010)。日本に原産するPCNAと非PCNAは単一の遺伝子座によって支配され、6倍体であるカキの6本の染色体のいずれにもその遺伝子座がある (Akagi et al., 2010)。'太月'は2つの非PCNA遺伝子と4つのPCNA遺伝子を持っている (神崎ら、未発表)。

果樹は樹体が大きく、圃場で育成できる交雑実生の数が少ないことが果樹育種の効率を大きく制限している。DNAマーカーを用いてPCNA個体のみを幼苗段階で識別して選抜し、それを圃場で栽培することにより、育種規模を大幅に拡大できる (山田, 2011)。'太月'を用いたPCNA品種の育成は、このDNAマーカーを用いることにより効率的に行うことが可能であると見込まれる。

## 摘 要

1. '太月'は、農林水産省果樹試験場安芸津支場 (現独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点)において、1993年に'黒熊'に'太秋'を交雑して得た実生から選抜された。大果で中生のpollination variantの渋ガキである。2002年より「カキ安芸津20号」の系統名を付けてカキ第6回系統適応性検定試験に供試し、全国24か所の国公立試験研究機関において特性を検討した。この結果、選抜され、2007年に'太月'と命名し、公表された。また、2009年2月に種苗法に基づき、登録番号第17492号として品種登録された。
2. 樹勢は強く、樹姿は開張性である。雌花の着生は多く、雄花をわずかに着生する。冬季の新梢は濃赤褐色である。葉の形は基部のほうやや幅広い。早期の生理落果に対しては、単為結果力が高い上、種子形成力も高いため、結実は安定しており、受粉樹の混植は不要である。後期落果はほとんど生じない。
3. 果実成熟期は中生で、育成地では'松本早生富有'とほぼ同時期の11月上旬であった。果実重は大きく、'松本早生富有'および'平核無'の1.7倍で、育成地では平均459gであった。果皮色は黄橙色である。CTSD 炭酸ガス脱渋 (炭酸ガス100%・26℃で1日、その後、26℃の空气中で2日)で脱渋し、日持ちは11日程度で、'平核無'と同程度であった。育成地では果実赤道部の平均糖度は15.4%であった。肉質は、やや粗いが、'平核無'と同程度に軟らかく、果汁の量は多い。
4. 果頂裂果およびへたすき果はほとんど発生しない。条紋は発生しやすく、系統適応性検定試験における汚損果の平均発生率は43%であった。条紋の発生

程度の大きい果実は脱渋処理により軟化しやすく、脱渋に適さない。

- 5) 東北地方南部以南のカキ栽培地域で広く栽培できる。

### 引用文献

- 1) Akagi, T., Y. Takeda, K. Yonemori, A. Ikegami, A. Kono, M. Yamada and S. Kanzaki. 2010. Quantitative genotyping for the astringency locus in hexaploid persimmon cultivars using quantitative real-time PCR. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 135: 59-66.
- 2) 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.
- 3) Hume, H. H. 1914. A kaki classification. J. Hered. 5: 400-460.
- 4) 飯久保昌一・佐藤敬雄・西田光夫. 1961. カキ新品種‘駿河’について. 東近農試園芸部報. 6: 33-37.
- 5) 池田 勇・山田昌彦・栗原昭夫・西田光夫. 1985. カキの甘渋の遺伝. 園学雑. 54: 39-45.
- 6) 梶浦 実. 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.
- 7) Kanzaki, S., K. Yonemori, A. Sugiura, A. Sato and M. Yamada. 2001. Identification of molecular markers linked to the trait of natural astringency loss of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126: 51-55.
- 8) Kanzaki, S., M. Yamada, A. Sato, N. Mitani, N. Utsunomiya and K. Yonemori. 2009. Conversion of RFLP markers for the selection of pollination constant and non-astringent type persimmons (*Diospyros kaki* Thunb.) into PCR-based markers. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 78: 68-73.
- 9) Kanzaki, S., T. Akagi, T. Masuko, M. Kimura, M. Yamada, A. Sato, N. Mitani, N. Utsunomiya and K. Yonemori. 2010. SCAR markers for practical application of marker-assisted selection in persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) breeding. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 79: 150-155.
- 10) 農林水産省果樹試験場. 1994. 育成系統適応性検定試験・特性検定試験調査方法. pp. 195.
- 11) 杉浦 明・米森敬三・原田 久・苫名 孝. 1979. カキ果実のエタノール・アセトアルデヒド含量の消長と自然脱渋との関係について. 園芸学研究集録 9: 41-47.
- 12) 杉浦 明. 1983. カキの起源と品種分化. 育種学最近の進歩. 25: 30-37.
- 13) Yamada, M. 1993. Persimmon breeding in Japan. Japan. Agr. Res. Quart. 27: 33-37.
- 14) Yamada, M. 2005. Persimmon genetic resources and breeding in Japan. Acta Hort. 685: 51-64.
- 15) 山田昌彦. 2011. 果樹の交雑育種法. pp. 282. 養賢堂. 東京.
- 16) 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.
- 17) 山田昌彦・佐藤明彦・薬師寺博・吉永勝一・山根弘康・遠藤融郎. 1993. 中国の甘ガキ‘羅田甜柿’の特性とその果実特性からみた日本原産甘ガキ品種との類縁性. 果樹試報. 25: 19-32.
- 18) 山田昌彦・佐藤明彦・山根弘康・岩波 宏・三谷宣仁・白石美樹夫・平川信之・上野俊人・河野 淳・吉岡美加乃・中島育子. 2012. カキ新品種‘太天’. 果樹研報. 14: 39-52.
- 19) 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.
- 20) Yamada, M., S. Taira, M. Ohtsuki, A. Sato, H. Iwanami, H. Yakushiji, R. Wang, Y. Yang, and G. Li. 2002. Varietal differences in the ease of astringency removal by carbon dioxide gas and ethanol vapor treatments among Oriental astringent persimmons of Japanese and Chinese origin. Sci. Hort. 94: 63-72.
- 21) 山田昌彦・山根弘康・栗原昭夫・永田賢嗣・佐藤明彦・岸 光夫・松本亮司・吉永勝一・平川信之・岩波 宏・角谷真奈美・小澤俊治・角 利昭・平林利郎・金戸橋夫・中島育子. 2003. カキ新品種‘夕紅’. 果樹研報 2: 65-75.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) Yamada, M., H. Yamane and Y. Ukai. 1994. Genetic analysis of Japanese persimmon fruit weight. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119: 1298-1302.
- 25) 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・小沢俊治・角利昭・平林利郎・角谷真奈美. 1991a. カキ新品種‘新秋’. 果樹試報. 19: 13-28.
- 26) 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・金戸橋夫・角利昭・平林利郎・小沢俊治・広瀬和栄・山本正幸・角谷真奈美. 1991b. カキ新品種‘陽豊’. 果樹試報. 20: 49-62.
- 27) 山根弘康・山田昌彦・栗原昭夫・佐藤明彦・吉永勝一・永田賢嗣・松本亮司・平川信之・角谷真奈美・小澤俊治・角利昭・平林利郎・岩波宏. 2001. カキ新品種‘太秋’. 果樹試報. 35: 57-73.
- 28) 山根弘康・山田昌彦・栗原昭夫・吉永勝一・永田賢嗣・小沢俊治・角利昭・平林利郎・平川信之・佐藤明彦・松本亮司・角谷真奈美. 1998. カキ新品種‘丹麗’と‘錦繡’. 果樹試報. 30・31: 15-24.
- 29) 山崎利彦・鈴木勝征. 1980. 果実の成熟度判定のためのカラーチャートの作成とその利用に関する研究(第1報). カラーチャートの色特性. 果樹試報. A7: 19-44.
- 30) 米森敬三・松島二良. 1985. カキ果実のタンニン細胞の発育過程と自然脱渋との関連について. 園学雑. 54: 201-208.