カキ新品種‘太豊’

誌名	農研機構研究報告. 果樹茶業研究部門 = Bulletin of the NARO. Fruit Tree and Tea Science
ISSN	24326631
著者名	佐藤,明彦 山田,昌彦 河野,淳 三谷,宣仁 山根,弘康 岩波,宏 上野,俊人 白石,美樹夫 伴,雄介 平川,信之 尾上,典之 吉岡,美加乃 中島,育子
発行元	農研機構果樹茶業研究部門
巻/号	2号
巻号補足	
掲載ページ	p. 19-31
発行年月	2018年3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

AgriKnowledge

原著論文

カキ新品種 '太豊'

佐藤明彦*・山田昌彦[†1]・河野 淳・三谷宣仁[†2]・山根弘康[†3]・岩波 宏[†4]・上野俊人[†5]・
白石美樹夫[†6]・伴 雄介[†7]・平川信之[†3]・尾上典之・吉岡美加乃[†3]・中島育子[†8]

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 'Taiho'

Akihiko SATO*, Masahiko YAMADA, Atsushi KONO, Nobuhito MITANI, Hiroyasu YAMANE,
Hiroshi IWANAMI, Toshihito UENO, Mikio SHIRAISHI, Yusuke BAN, Nobuyuki HIRAKAWA,
Noriyuki ONOUE, Mikano YOSHIOKA and Ikuko NAKAJIMA

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

'Taiho' 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, in 2014. 'Taiho' resulted from the cross of Kaki Okitsu-20 × 'Taishuu'. 'Taiho' was initially selected and designated as Kaki Akitsu-25, and was tested at 26 locations in a national trial. It was ultimately selected and released as 'Taiho', and registered as No. 24349 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan in 2015.

The 'Taiho' fruit ripens in late November, which is comparable to 'Fuyu' at NIFTS, Akitsu. Its fruit is flat-shaped and weighs 336 g at Akitsu. The skin color is orange at harvest time. The soluble solids concentration in juice averages 16.6%, which is also comparable to that of 'Fuyu'. The flesh is intermediate between fine and course, crisp, and juicy. Fruit firmness is 1.55 kg, lower than that of 'Fuyu' (1.93 kg) . Shelf life of 'Taiho' is longer than that of 'Matsumotowase Fuyu' and averaged at 30

(2017年7月27日受付・2017年10月21日受理)
[†1] 現 日本大学生物資源科学部 神奈川県藤沢市
[†2] 現 農研機構果樹茶業研究部門生産・流通研究領域 茨城県つくば市
[†3] 元 農林水産省果樹試験場安芸津支場（カキ・ブドウ支場） 広島県東広島市
[†4] 現 農研機構果樹茶業研究部門リンゴ研究領域 岩手県盛岡市
[†5] 現 山梨県峡東農務事務所 山梨県甲州市
[†6] 現 福岡県農林業総合試験場 福岡県筑紫野市
[†7] 現 農研機構西日本農業研究センター水田作利用研究領域 広島県福山市
[†8] 現 農研機構果樹茶業研究部門品種育成研究領域 茨城県つくば市
* Corresponding Author. E-mail: satoaki@affrc.go.jp

days. Fruit cracking at fruit apex is rare, and that at the calyx end is 2% on average, a value lower that 'Matsumotowase Fuyu' (13%) and comparable to 'Fuyu' (3%) . Fruits with skin stains averaged at 36%, and the main cause of the stain is broken line-like cracks on the skin surface.

The tree vigor is medium to moderately strong. 'Taiho' produces many female flowers but no male those ones. Fruit drops in the early stage of fruit development are little, and those in the late stages are rare. Due to its high parthenocarpic ability, the tree produces seedless fruits easily when no pollinizers are present

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

緒　言

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）．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ため，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．現在，我が国で経済栽培されている完全甘ガキ品種は‘富有’，‘次郎’およびその枝変わり品種が主体であり，この2品種とその枝変わりは，現在カキ生産面積の4割弱を占めている（農林水産省，2017）．さらに，渋ガキ品種‘平核無’とその枝変わり品種まで含めると，これらの3品種とその枝変わり品種のみでカキの生産面積の約7割を占めることになる．一般に枝変わり品種は果実成熟期や果実の大きさには変異があるものの，糖度や肉質といった食味関連形質は原品種とほぼ同じであるため，市場に流通している甘ガキ品種の食味は変異に乏しい．特に晩生の甘ガキにおいては，‘富有’がその生産のほとんどを占めている．‘富有’は外観や日持ち性には優れ，長期にわたって我が国の甘ガキの主要品種として生産されているが，その生産面積は1990年には約8,152 haであったのに対し（農林水産省，1992），2014年には3,769 haと大きく減少している（農林水産省，2017）．‘富有’の生産面積の変化と軌を一にするように，カキ全体の栽培面積も1990年の25,845 haから，2014年には15,171 haと4割以上減少した．このようなカキ全体の需要の減少に歯止めをかけるためには，‘富有’，‘次郎’，‘平核無’よりさらに食味が優れ，多様なカキ品種を育成する必要がある．

農業・食品産業技術総合研究機構果樹茶業研究部門では，食味が優れた完全甘ガキの育成を目標に育種を進め，中生の‘太秋’（山根ら，2001）や，極早生の‘早秋’（山田ら，2004）をはじめ，1990年以降2014年までに7品種の完全甘ガキを育成してきた（山田ら2003, 2006, 2009；山根ら，1991a, 1991b）．特に‘太秋’はすこぶる多汁なうえ非常に軟らかく，サクサクとした食感を有し（山田・古田，2016），品質が極めて優れることから，収量性に問題があるものの栽培面積は300 haを超えている（農林水産省，2017）．

一方，カキの安定生産には結実性が重要な要素である．カキの結実性は早期落果と後期落果の多少によって表される．早期落果の多少の品種間差異は，単為結果力と種子形成力という2つの遺伝的要因で決まり（梶浦，1941；山田ら，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’は単為結果力が低く，種なし果実は早期落果しやすいため，一般的には受粉樹を混植した栽培がされており，流通している‘富有’の果実は種あり果である．このため，消費者からの種なし果実に対する要望も強い．

本報告では，柔軟多汁で食味がよく，単為結果力が高くて種なし栽培可能な晩生品種‘太豊’を育成したのでその育成経過と特性の概要を報告する．

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‘太豊’は，晩生のカキ興津20号に，中生で大果な‘太秋’を交雑して育成した（Fig. 1）．なお，カキ興津20号は，‘袋御所’と‘花御所’の交雑により育成された完全甘ガキ系統で，へたすき性が低く高糖度であるが，渋残りや条紋の発生が多い系統である（山田・佐

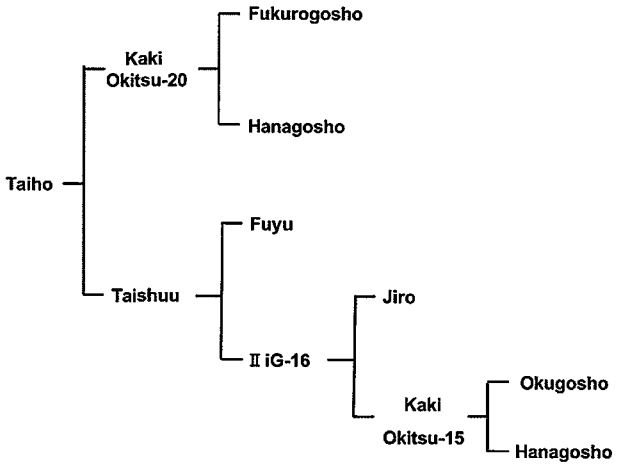

Fig. 1 Pedigree of ‘Taiho’

藤，2001）．また，‘太秋’は，‘富有’×Ⅱ iG-16（‘次郎’×カキ興津15号（‘晩御所’×‘花御所’））の交雑により選抜された完全甘ガキ品種で，大果ですこぶる果汁が多く，柔軟な肉質を持つ良食味品種であるが，樹齢が進むと雄花の着生が多くなり，雌花の着生が減るために収量性に課題がある．

1993年に交配を行い，1994年にビニールハウス内に播種，2年間ビニールハウス内に養成した後，1996年4月に個体番号331-127として選抜圃場の‘富有’中間台木に高接ぎした．1999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2000年に注目個体とし，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25号」を付けてカキ第7回系統適応性検定試験に供試し，25都府県25カ所の公立試験研究機関と果樹研究所（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，2014年2月に開催された平成25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．2014年6月に品種登録出願し，2015年6月に種苗法に基づき，登録番号第24349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），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），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（砺波市），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），島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（1993～2003，2008～2014），山田昌彦（1996～2007），河野淳（2006～2014），三谷宣仁（2001～2011），山根弘康（1993～1996），岩波宏（1993～1999），上野俊人（2004～2008），白石美樹夫（2002～2006），伴雄介（2009～2014），平川信之（1993～1996），尾上典之（2012～2014），吉岡美加乃（2000），中島育子（1996～1997）．

特　性

1．育成地における特性

2010～2013年の4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‘太豊’，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，発芽期，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．

1）樹性，着花性および結実性

‘太豊’の樹勢は「中」～「やや強」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「やや短」，太さは「やや太」，節間長は「中」であった．皮目の数は「多」，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．葉の形は「楕円形」，葉身の基部の形は「鈍」，先端の形は「鋭」であった．類似品種である‘太秋‘と比較して，枝の長さ，皮目の数，葉身の長さ等が異なった．また，同様に‘富有’と比較して，枝の長さ，皮目の数，葉身の長さ等が異なった．

‘太豊’の展葉期は安芸津では4月14日頃で，‘松本早生富有’（4月14日），‘富有’（4月17日）と有意な差はなかった．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，雄花は着生しなかった．雌花の花冠の大きさは「大」，がくの形は「正十字形」，花冠裂片数は4であった．‘太秋’と比較して雌花のみを着生することが，‘富有’と比較してがくの形が異なった．

‘太豊’の早期落果は少なかった．早期落果の多少は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‘太豊’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95～100%の結実率が得られ，単

Table 1. Characteristics of ‘Taiho’ compared with those of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’ at NIFTS, Akitsu (2010-2013) [z].

Cultivar	Tree vigor[y]	Leafing time[x]	Flowering time[w]	No. of female flowers[v]	Physiological fruit drop	
					Early stage[u]	Late stage[t]
Taiho	Medium-Moderately strong	Apr.14	May 28 a[s]	Many	Few	None
Matsumotowase Fuyu	Medium	Apr.14	May 31 b	Moderately many-Many	Few	None
Fuyu	Medium-Moderately strong	Apr.17	May 31 b	Many	Few	None
Significance[r]	–	NS	**	–	–	–

[z] Female flowers were thinned to approximately 13 leaves / flower before flowering, and fruits were thinned to approximately 20 leaves / fruit in late July.
[y] Classified into three classes: Weak, Medium, and Strong. The range shows fluctuations in vigor over the years.
[x] Date when 20 to 30% of the basal leaves unfolded on the top of the shoot.
[w] Date when more than 80% of the female flowers blossomed.
[v] Number of female flowers was classified into: Few (standard cultivars: 'Shogatsu', 'Zenjimaru'), Medium ('Maekawa Jiro', 'Nishimurawase', 'Saijo'), Many ('Fuyu', 'Izu', 'Hiratanenashi'). The range shows fluctuation in number over the years.
[u] Fruit drop from June to July. Few: 30% or less, Medium:31-49%, Many: 50% or more.
[t] Fruit drop in August and later. None, Few: 1-5%, Medium: 6-19%, Many: 20% or more.
[s] Mean separation within columns by protected LSD test at $P \leqq 0.05$.
[r] NS, **: Nonsignificant, or Significant at $P \leqq 0.01$, in two way analysis of variance.

Table 1. Continued

Cultivar	Harvest time[z]	Fruit weight (g)	Skin color[y]	Soluble solids concentrations (%)	Flesh firmness[x] (kg)	Juiciness[w]
Taiho	Nov.22 a[v]	336 a[v]	6.3	16.6	1.55 a[v]	Juicy
Matsumotowase Fuyu	Nov.10 b	255 c	6.6	16.4	1.88 b	Juicy
Fuyu	Nov.20 a	283 b	6.5	16.2	1.93 b	Juicy
Significance[u]	**	**	NS	NS	*	–

[z] Date when 50% or more fruits were harvested.
[y] Color chart (for 'Fuyu') value at the fruit apex.
[x] Value measured by fruit hardness meter (Fijiwara Co. ltd, KM-5, cylinder shaped plunger).
[w] Classified into three classes: Less juicy (standard cultivar: 'Suruga'), Medium ('Maekawa Jiro'), Juicy ('Fuyu').
[v] Mean separation within columns by protected LSD test at $P \leqq 0.05$.
[u] NS, **, * Nonsignificant, or Significant at $P \leqq 0.05$, 0.01 in two way analysis of variance.

Table 1. Continued

Cultivar	No. of seeds per fruit	Eating quality[z]	Shelf life[y] (days)	Fruit with cracking at fruit apex (%)[x]	Fruit with cracking at calyx end (%)[w]	Fruit with skin stains (%)
Taiho	2.9 a[v]	Excellent	30 a[v]	0	2 a[v]	36 a[v]
Matsumotowase Fuyu	4.3 b	Good	23 b	2	13 b	7 b
Fuyu	5.2 b	Good	29 a	0	3 a	6 b
Significance[u]	**	–	**	NS	*	*

[z] Classified into five classes: Very poor, Poor, Medium, Good, Excellent.
[y] Number of days of marketability.
[x] Minute degree of cracking that is common and highly marketable for 'Jiro' in Japan was not included.
[w] Classes small and large shown in the picture in "Methods of evaluating deciduous tree fruit crops in national trials by NIFTS (2006)" were included. These fruits exhibit cracking that influences their marketability in Japan and can be identified easily in the packing process.
[v] Mean separation within columns by protected LSD test at $P \leqq 0.05$.
[u] NS, *, **: Nonsignificant, or Significant at $P \leqq 0.05$, 0.01 in two way analysis of variance.

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，‘太豊’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，‘太豊’は後期落果も生じなかった．病害・虫害については，‘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・虫害の発生は認められなかった．

Table 2. Fruit set of 'Taiho' without pollination at NIFTS, Akitsu[z].

Year	Cultivar	Fruit set (%)[y]
2009	Taiho	100
	Kanshu	97
	Fuyu	84
2010	Taiho	95
	Kanshu	68
	Fuyu	25

[z] 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.
[y] (Number of fruit set in late July / total number of flowers that were prevented from pollinating) ×100.

2）果実特性

‘太豊’の果実の収穫期は11月22日で，‘松本早生富有’より10日程度遅く，‘富有’とほぼ同時期であった（Table 1）．果実重は336 gで‘松本早生富有’や‘富有’より大きかった．果実の縦断面は扁円形，横断面は円形であり（Fig. 2, Fig. 3），‘富有’よりわずかに丸みを帯びた果形になり，果実側面に生じる側溝はなく，果頂部に生じる斜線溝が認められた．

収穫時の果皮色はカラーチャート値（‘富有’用）で6程度となり，‘松本早生富有’や‘富有’と差はなかったが，‘太豊’の果皮色は熟度が進んでも‘富有’ほどには赤みを帯びなかった．また，果皮の色調は‘富有’とはやや異なった．

糖度は16.6%でほぼ‘富有’並みであった．果肉の粗密は「粗」と「密」の中間で‘富有’と同程度であった．果肉硬度は1.55 kg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個程度で‘松本早生富有’や‘富有’より少なかった．肉質の粗密，果肉硬度，果汁の多少を総合した柔軟多汁な食感は，良食味品種である‘太秋’によく似ており，食味が優れていた．常温での日持ちは30日程度と‘富有’並みであり，日持ちは優れていた．

障害果のうち，果頂裂果は4年間を通じて生じなかった．へたすき果は2%程度であり，‘松本早生富有’より少なく，‘富有’並みであった．汚損果の発生は4年間の平均で36%となり，‘松本早生富有’（7%）や‘富有’（6%）より多かった．カキの汚損果は，その発生の様相によって，破線状汚損，雲形状汚損，黒点状汚損，条紋等に類型される．そのうち条紋は，果頂を中心に同心円状に広がる微少な亀裂であり，その発生が著しい場合には外観を損ねるだけでなく，条紋部位からの軟化を生じる．‘太豊’の汚損果においては条紋の割合は少なく，多くは‘松本早生富有’等で見られる破線状汚損であった．破線状汚損は，果実表面に不規則に微小な亀裂が生じることにより発生し，顕著な場合には，亀裂

が果実表面に広範囲に生じ，亀裂が黒変することによって外観を大きく損ねることがある．しかし，‘太豊’の破線状汚損は軽微なものが多く，顕著な黒変も認められなかった．

また，果頂部の形は「切形」，果頂の溝（斜線溝）の明瞭度は「中」，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，果柄の長さは「やや短」，太さは「太」であった．果肉の色は「橙赤」，褐斑は「無」であった．種子の大きさは「中」，形は「短楕円形」，色は「暗褐」であった．類似品種である‘太秋’と比較して果頂部の形，果頂の溝の明瞭度，種子の形等が，‘富有’と比較して果肉の色，褐斑の有無，種子の大きさおよび形等が異なった．

3）無核果実の特性

‘太豊’の無核果実と有核果実の特性を比較するために，2015年に2樹に高接ぎした‘大豊’の亜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ともに7月中下旬に行った．収穫は無核果，有核果ともにカラーチャート6を基準に11月11日と11月19日の2回分けて行い，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 3）．また，有核果と無核果には，目視による観察により明らかな果形の違いは認められなかった（Fig. 3, Fig. 4）．このようなことから，‘大豊’においては，有核果と遜色のない無核果が生産できることが明らかになった．

2．日本各地における特性

前述した公立試験研究機関おいて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）にしたがった．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，‘太豊’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有核果を生産していたことから，これらの場所においては受粉樹となるような雄花着生品種・系統が植栽されていた．

全国26場所において栽培され，2011年～2013年に評価された‘太豊’の特性をTable 4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 5には，対照である‘富有’および‘松本早生富有’と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・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

‘太豊’の樹勢は「中」と判定した場所がもっとも多く11場所，「弱」または「やや弱」と判定した場所が3場所，「強」と判定した場所が2場所であった（Table 4）．それ以外の場所においては年次により変動した．スコア化したときの全国平均値は2.0（「中」程度）で，‘松本早生富有’や‘富有’と有意な差はなかった（Table 5）．

‘太豊’の展葉期は，場所により変動が大きく，4月2日（宮崎）から5月7日（山形）まで1か月以上の変異があった．全国平均値は4月14日で，‘松本早生富有’や‘富有’と同時期であった．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8日（宮崎）から6月19日（山形）まで1か月以上の変異があった．全国平均は5月27日で，‘松本早生富有’より2日早く，

Table 3. Comparison of fruit quality between seeded and seedless fruits in 'Taiho' at NIFTS, Akitsu (2015).

Presence of seeds	No. of fruits tested	No. of seeds	Fruit weight (g)	Soluble solids concentration (%)	Flesh firmness (kg)
Seeded	20	2.6	348	16.5	1.40
Seedless	27	0.0	344	15.9	1.44
Significance[z]			NS	NS	NS

[z] NS: nonsignificant in the one-way analysis of variance (ANOVA).

‘富有’とほぼ同時期であった．雌花の着生は「多」とする場所が11場所で最も多かった．3年間の評価において，いずれの年も「中」以上と判定された場所は26場所中23場所で，多くの場所で3年間ともに収量を得るための雌花が確保できた．全国平均値は2.5（「中」と「多」の間）となり，ほとんどの場所では収量を得るための十分な雌花を確保できた．雄花の着生が認められた場所はなかった．早期落果は26場所中19場所でいずれの年も「少」と判定された．全国平均値は1.2（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12場所でいずれの年も「なし」と評価された．全国平均値は1.6（「なし」と「少」の間）で，後期落果を生じない‘松本早生富有’および‘富有’並みに少なかった．病虫害については，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

‘太豊’の収穫期は，10月19日（千葉）から12月12日（奈良）の間で変動した．全国平均値は11月16日で‘松本早生富有’より9日遅く，‘富有’より5日早かった（Table 4, Table 5）．果実重は平均値256 gとやや大果で，‘松本早生富有’および‘富有’並みの

Table 4. Characteristics of 'Taiho' in the national trial (2011-2013)[z].

Location	Tree vigor[y]	Leafing time	Flowering time	No. of famale flowers[y]	Physiological fruit drops	
					Early stage[y]	Late stage[y]
Yamagata	Weak-Medium	May 7	June 19	Moderately many	Few-Moderately many	None-Few
Fukushima	Medium	May 3	June 12	Many	Few	None
Tochigi	Medium	Apr.28	June 5	Moderately many	Few	None
Chiba	Strong	Apr.6	May 22	Medium-Many	Few	Few
Tokyo	Medium	Apr.10	May 22	Few	Few	Few
Kanagawa	Strong	Apr.10	May 24	Medium-Many	Few	Few
Toyama	Medium-Strong	Apr.22	June 4	Moderately many-Many	Few	None
Ishikawa	Medium-Moderately strong	Apr.25	June 6	Many	Few	None-Few
Fukui	Weak-Medium	Apr.19	May 30	Many	Few	None
Shizuoka	Medium-Strong	Apr.4	May 20	Medium-Many	Many	Few-Medium
Aichi	Weak-Medium	Apr.13	May 24	Medium-Many	Few	Few
Gifu	Medium	Apr.11	May 22	Many	Few	None
Mie	Weak-Moderately weak	Apr.8	May 22	Medium-Many	Few-Moderately many	Few-Many
Shiga	Medium	Apr.14	May 31	Medium-Many	Few	None-Medium
Hyogo	Medium	Apr.16	May 29	Many	Few	None
Nara	Medium	Apr.13	May 27	Many	Few	None
Wakayama	Medium	Apr.11	May 24	Medium	Few-Many	None-Medium
Tottori	Medium	Apr.16	May 30	Few-Many	Few	Few
Shimane	Medium	Apr.8	May 28	Many	Few	Few-Many
NIFTS	Medium-Moderately strong	Apr.15	May 26	Many	Few	None
Tokushima	Medium-Strong	Apr.8	May 20	Medium-Many	Few-Medium	Few
Kagawa	Weak	Apr.7	May 19	Many	Few	Few
Ehime	Weak	Apr.16	May 27	Medium-Many	Few-Many	None
Fukuoka	Moderately weak-Medium	Apr.8	May 23	Many	Few	None
Kumamoto	Weak-Moderately strong	Mar.31	May 15	Few-Many	Few	None
Miyazaki	Medium	Apr.2	May 8	Many	Few-Many	None
Average		Apr.14	May 27			

[z] See Table 1 for trait evaluation dedails.
[y] The range shows fluctuation in the characteristics over years.

Table 4. Continued[z].

Location	Harvest time	Fruit weight (g)	Skin color	Soluble solids concentration (%)	Flesh firmness (kg)	Juiciness[y]	Astringency[y,x]
Yamagata	Nov.23	239	6.0	16.5	1.30	Moderately juicy	None
Fukushima	Nov.11	219	5.4	15.0	2.20	Medium-Juicy	Very little
Tochigi	Nov.9	270	5.8	16.1	–	Medium-Juicy	Very little
Chiba	Oct.19	197	6.2	15.2	–	Medium-Juicy	None
Tokyo	Nov.6	256	5.3	16.8	1.35	Juicy	None
Kanagawa	Nov.11	278	6.1	17.1	1.31	Medium	None
Toyama	Dec.2	286	4.8	15.7	1.60	Moderately juicy-Juicy	None-Very little
Ishikawa	Nov.14	258	6.2	15.7	1.37	Juicy	None
Fukui	Nov.22	273	6.2	17.7	1.73	Juicy	None
Shizuoka	Nov.11	204	5.7	20.5	1.70	Juicy	None
Aichi	Nov.6	255	6.4	16.6	1.35	Juicy	None
Gifu	Nov.26	277	6.2	16.4	1.73	Juicy	None
Mie	Nov.29	279	6.3	17.1	1.64	Medium-Juicy	Very little
Shiga	Nov.16	253	6.0	15.8	1.77	Juicy	None
Hyogo	Nov.12	268	6.1	16.8	1.16	Juicy	None
Nara	Dec.12	258	6.3	16.8	1.53	Juicy	None
Wakayama	Nov.18	265	5.9	16.5	1.50	Juicy	None
Tottori	Nov.6	204	5.5	16.1	1.74	Juicy	None
Shimane	Nov.15	329	5.4	16.1	1.57	Juicy	None
NIFTS	Nov.21	348	6.3	16.7	1.50	Juicy	None-Very little
Tokushima	Nov.25	254	5.8	16.9	1.90	Juicy	None
Kagawa	Nov.11	268	6.3	16.7	1.75	Juicy	None
Ehime	Nov.11	253	6.3	14.6	1.10	Juicy	None
Fukuoka	Nov.16	282	6.2	17.4	1.43	Juicy	None-Very little
Kumamoto	Nov.27	193	5.7	17.5	1.67	Moderately juicy - Juicy	None-Very little
Miyazaki	Nov.5	202	5.8	14.8	3.00	Juicy	None
Average	Nov.16	256	5.9	16.5	1.62		

[z] See Table 1 for trait evaluation dedails.
[y] The range shows fluctuation in the characteristics over years.
[x] Classified into five classes; None, Very little, Little, Medium, Much.

果実が得られた．果皮色は一部の地域を除いてカラーチャート値で5～6程度であり（平均5.9），収穫時の果皮色は‘松本早生富有’および‘富有’並みであった．

糖度は平均16.5％で，‘松本早生富有’より0.6％低かったが，‘富有’とは有意な差はなかった．果肉硬度は平均1.62 kgとなり，‘松本早生富有’並びに‘富有’より果肉硬度が低かった．果汁の多少は，26場所中18場所で「多」と判定され，全国平均値も2.9（ほぼ「多」）であった．渋みは26場所のうち，3場所ではいずれの年も「微」と判定されたが，19場所で3年間ともに「なし」と判定された．全国平均値は1.17であり，‘松本早生富有’（1.25）並びに‘富有’（1.27）との有意な差はなかった．

食味は26場所中19場所で「中の上」または「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，‘太豊’は，糖度は‘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日で，‘富有’並みに日持ちが良かった．

‘太豊’の果頂裂果は平均2％程度で，果頂裂果が少ない‘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

Table 4. Continued[z].

Location	Eating quality[y]	Shelf life (days)	Fruit with cracking at fruit apex (%)	Fruit with cracking at calyx end (%)	Fruit with skin stains (%)	Fruit with shallow concentric skin cracks[y,x]
Yamagata	Good-Excellent	20	3	20	37	Few-Medium
Fukushima	Poor	–	0	20	0	Few
Tochigi	Good	–	0	2	27	Few
Chiba	Medium	–	0	13	92	Few
Tokyo	Excellent	–	0	4	31	None
Kanagawa	Good-Excellent	–	19	17	65	None-Few
Toyama	Poor-Medium	29	0	24	7	None
Ishikawa	Good	21	11	66	67	None-Few
Fukui	Good-Excellent	14	0	12	53	None-Medium
Shizuoka	Excellent	13	3	8	66	None
Aichi	Good	19	1	15	70	Few-Medium
Gifu	Good-Excellent	25	0	15	4	None
Mie	Good	16	0	7	40	Few
Shiga	Good	–	0	28	25	None
Hyogo	Good-Excellent	25	0	23	0	None-Few
Nara	Good-Excellent	20	0	15	23	None-Few
Wakayama	Good-Excellent	21	15	9	18	None-Few
Tottori	Medium-Excellent	25	1	8	5	None
Shimane	Medium-Excellent	23	0	44	17	None-Few
NIFTS	Excellent	31	0	3	47	None-Few
Tokushima	Good-Excellent	–	0	8	7	None
Kagawa	Medium-Good	20	4	24	19	None-Few
Ehime	Very Poor-Good	–	0	0	15	None-Few
Fukuoka	Good	30	1	3	8	Few
Kumamoto	Good	12	1	0	38	Few
Miyazaki	Excellent	–	0	0	73	None
Average		21	2	15	33	

[z] See Table 1 for trait evaluation dedails.
[y] The range shows fluctuation in the characteristics over years.
[x] None: 0%, Few: 1~30 %, Medium:31-69 %, Many: 70 % or more.

所によって0～66%と大きく変動したが，平均は15%であり，‘松本早生富有’や‘富有’との有意差は認められなかった．汚損果率は平均33%となり，‘松本早生富有’や‘富有’より高かった．‘太豊’における汚損果は，育成地と同様，主として果実表面の不規則な亀裂である破線状汚損によるものであった．

3．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．‘太豊’は，系統適応性検定試験において九州等の西南暖地においても年次や場所によりわずかな渋残りが生じた．一方，系統適応性検定試験による全国平均値では‘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，導入の際には渋残りに留意する必要があるが，夏秋期の温度が高い‘富有’の栽培地域では概ね栽培できると考えられる．

‘太豊’は雌花が多いうえ，単為結果力が高いため早期落果が少なく，後期落果も概して生じない．このため，往々にして着果過多になりやすく，過度な着果は翌年の花芽の減少や結果母枝の弱小化を招くことになる．そのため着果過多にならないよう，‘富有’に準じた着果制限を励行する必要がある．

Table 5. Comparison of tree and fruit traits between 'Taiho', 'Matumotowase Fuyu', and 'Fuyu' in the national trial (2011-2013).

Cultivar	Tree vigor[z]	Leafing time	Flowering time	No. of famale flowers	Physiological fruit drops	
					Early stage[y]	Late stage[x]
Taiho	2.0	Apr.14	May 27 a[w]	2.5	1.2	1.6
Matsumotowase Fuyu	2.0	Apr.14	May 29 b	2.5	1.2	1.5
Fuyu	2.2	Apr.14	May 28 ab	2.7	1.2	1.5
Sgnificance[v]	NS	NS	**	NS	NS	NS

[z] Rating on a scale of 1 (Weak) to 3 (Strong) at 0.5 interval.
[y] Rating on a scale of 1 (Few) to 3 (Many).
[x] Rating on a scale of 1 (None) to 4 (Many).
[w] Mean separation within columns by protected LSD test at $P \leqq 0.05$.
[v] NS, **: Nonsignificant, or Significant at $P \leqq 0.01$, in two way analysis of variance for leafing time, flowering time and in Kruskal-Wallis tests for Tree vigor, No. of famale frowers, and physiologocal fruit drops.

Table5. Coontinued

Cultivar	Harvest time	Fruit weight (g)	Skin color	Soluble solids concentration (%)	Firmness (kg)	Juiciness[z]
Taiho	Nov.16 b[y]	256	5.9	16.5 a[y]	1.62 a[y]	2.9
Matsumotowase Fuyu	Nov.7 a	252	5.7	17.1 b	1.83 b	2.6
Fuyu	Nov.21 c	269	6.0	16.6 a	1.91 b	2.7
Significance[x]	**	NS	NS	*	**	NS

[z] Rating on a scale of 1 (Less-juicy) to 3 (Juicy) at 0.5 interval.
[y] Mean separation within columns by protected LSD test for harvest time, soluble solids concentration, and firmness at $P \leqq 0.05$.
[x] NS, *, **: Nonsignificant, or Significant at $P \leqq 0.05$ 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.

Table5. Coontinued

Cultivar	Astringency[z]	Eating quality[y]	Shelf life (day)	Fruit with cracking at fruit apex (%)	Fruit with cracking at calyx end (%)	Fruit with skin stain (%)
Taiho	1.17	4.1 a[x]	21	2	15	33 a[x]
Matsumotowase Fuyu	1.25	3.5 b	22	2	25	18 b
Fuyu	1.27	3.8 ab	24	4	18	15 b
Significance[w]	NS	**	NS	NS	NS	*

[z] Rating on a scale of 1(none) to 4 (Much).
[y] Rating on a scale of 1 (Very poor) to 5 (Excellent) .
[x] Mean separation within columns by Wilcoxon tests for eating quality and by protected LSD test for fruit with skin stain at $P \leqq 0.05$.
[w] NS, *, **: Nonsignificant, or Significant at $P \leqq 0.05$ 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.

摘　要

1. '太豊' は，果樹試験場安芸津支場（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，1993年にカキ興津20号に '太秋' を交雑して得た実生から選抜された晩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26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，2014年に選抜され，'太豊' の名称で公表された．2015年6月に種苗法に基づき，登録番号第24349号として品種登録された．

2. 育成地における樹勢は中～やや強，樹姿は開張と直立の中間である．雌花の着生は多く，雄花は着生しない．早期落果は少なく，後期落果はほとんど生じない．単為結果力が強く，雄花を着生する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‘富有’と同時期の晩生である．果実重は育成地においては336 gであったが，系統適応性検定試験における平均値は256 gと‘富有’並みであった．適熟果の果皮色は橙色で，育成地における果頂部のカラーチャート値（‘富有’用）は6.3，糖度は16.6%で‘富有’並みであった．肉質は粗と密の中間で，果肉硬度は1.55 kgと‘富有’より低く，果汁は多い．柔軟多汁であることから食味が優れる．日持ち性は30日程度と長い．果頂裂果はほとんど発生せず，へたすき果も2%程度と‘富有’並みに低い．汚損果の発生は36%程度で‘富有’より高いが，その原因は軽微な破線状汚損が主である．

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．系適試験においては果実の渋みについて‘富有’との差はなかったが，年次や場所によりわずかに渋残りが生じることがあった．‘太豊’は雌花が多いうえ結実性も良好なため，往々にして着果過多になりやすい．過度な着果による翌年の花芽の減少や結果母枝の弱小化を防ぐため，‘富有’に準じた着果制限を励行する必要がある．

引用文献

1）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．育成系統適応性検定試験特性検定試験調査方法．p. 172-178.

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．ピアソン・エデュケーション，東京．pp. 177.

5）農林水産省．1992．かき．p. 142-145．平成2年産果樹栽培状況等調査.

6）農林水産省．2017．特産果樹生産動態等調査．http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tokusan_kazyu/index.html.

7）山田昌彦・古田智範．2016．かき「太秋」．p. 109-117．山田昌彦・別所英男・後藤一寿編．新品種・新技術で拓く果樹産業の未来．農林統計出版．東京.

8）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.

9）山田昌彦・佐藤明彦．2001．カキ育成系統‘カキ興津20号’．果樹試報．35: 121-126.

10）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.

11）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・金戸橘夫・中島育子．2003．カキ新品種‘夕紅’．果樹研報．2: 65-75.

12）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.

13）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.

14）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・金戸橘夫・角　利昭・平林利郎・小澤俊治・広瀬和栄・山本正幸・角谷真奈美．1991a．カキ新品種‘陽豊’．果樹試報．20: 49-62.

15）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．1991b．カキ新品種‘新秋’．果樹試報．19: 13-28.

16）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.

Fig. 2 Fruit of ‘Taiho’ on tree.

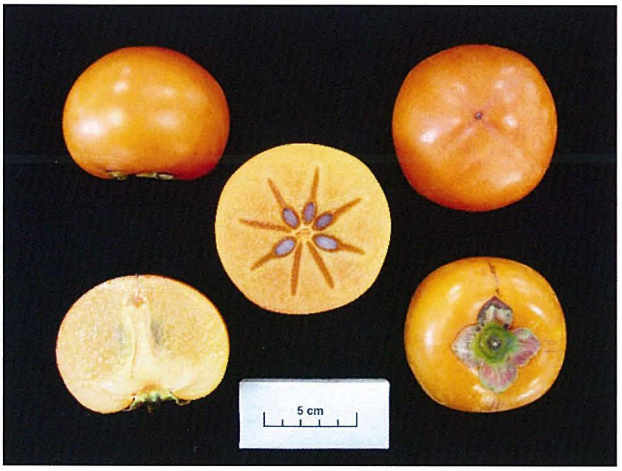

Fig. 3 Seeded fruit of ‘Taiho’.

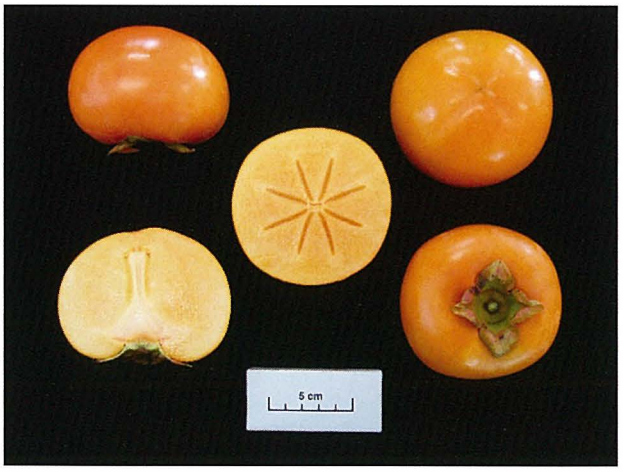

Fig. 4 Seedless fruit of ‘Taiho’.