

原著論文

カキ新品種 ‘麗玉’

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

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 ‘Reigyoku’

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

‘Reigyoku’ 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. ‘Reigyoku’ resulted from the cross of ‘Kanshu’ × Kaki Akitsu-19 in 1998. It was initially selected in 2006 and designated as Kaki Akitsu-22, and was tested at 28 locations in a national trial since 2008. Subsequently, it was selected and released as ‘Reigyoku’, and registered as No.25273 under the Plant Variety Protection and Seed Act of Japan in 2016.

The ‘Reigyoku’ fruit ripens in late October, which is two weeks earlier than ‘Matsumotowase Fuyu’ at NIFTS, Akitsu. The fruit is semi flat-shaped and weighs 278 g at Akitsu and 229 g in average of the national trial. The skin color is orange at harvest time. The soluble solids concentration in juice averages at 17.2% in the national trial, which is significantly higher than that of ‘Fuyu’. The flesh is juicy and soft with firmness at 1.52 kg, lower than that of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’. Shelf life of ‘Reigyoku’ fruits averages at 20 days, comparable to ‘Matsumotowase Fuyu’. Fruit cracking at fruit apex is rare with only 3%. Fruit cracking at the calyx end is 4%; the value is extremely lower than those of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’. Fruits with skin stains average at 17%, and are low comparable to

(2018年7月17日受付・2018年12月6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 果樹茶業研究部門生産・流通研究領域 茨城県つくば市

^{†3} 西日本農業研究センター水田作研究領域 広島県福山市

^{†4} 現 山梨県峡東農務事務所 山梨県甲州市

^{†5} 現 福岡県農林業総合試験場 福岡県筑紫野市

^{†6} 現 果樹茶業研究部門リング研究領域 岩手県盛岡市

^{†7} 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

‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’.

The tree vigor is moderately weak. ‘Reigyoku’ produces both female and male flowers, but male flowers are very rare. Fruit drops both in the early and late stages of fruit development in June are minimal. Due to its high parthenocarpic ability, the tree produces seedless fruits easily when no pollinizers are present. The trees of ‘Reigyoku’ decline occasionally when top-grafted onto ‘Jiro’, ‘Saijo’, ‘Nishimurawase’, and ‘Amahyakume’ interstocks.

Key words: cultivar, non-astringent, early ripening, less cracking, parthenocarp, *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晩生品種に偏っており(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’といった品種も程度の差はあるが裂果性を持っている。そのため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。

これまでに農研機構が育成した、10月中旬に収穫ができる早生の完全甘ガキは、‘伊豆’(広瀬ら, 1971), ‘新秋’(山根ら, 1991), ‘早秋’(山田ら, 2004), ‘甘秋’(山田ら, 2006)および‘貴秋’(山田ら, 2009)があるが、‘甘秋’や‘早秋’といった比較的近年の育成品種においては、世代を重ねた長年の交雑と選抜により裂果性はかなり改善された。

またカキにおいては、果実表面に汚れを生じる汚損果も重要な生理障害の一つである。汚損果は裂果性と並んで果実の商品性を下げる要因となるため、汚損果の発生が少ない品種が望ましい。汚損果の種類やその発生程度にも品種間差異があり、‘早秋’、‘太秋’は果実表面の同心円状の亀裂である条紋による汚損果率が高い(山根ら, 2001; 山田ら, 2004)。「甘秋」はへた付近の雲形状汚損を高い割合で生じやすい(山田ら, 2006)。主要品種である‘富有’はわずかに黒点状の汚損を生じるが汚損果率は低く外観に優れる。そのため、汚損果の発生率

が低い完全甘ガキ品種の育成も重要な育種目標である。

さらに、近年では周囲に受粉樹がなくても早期落果せずに種なし果実が安定して結実する単為結果力が高い品種も望まれている。早期落果の多少には、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(山田ら, 1987)。「富有」等の単為結果力が低い品種の栽培において周囲に雄花を着生する受粉樹がない場合、6月の日照時間が少ない年には多くの果実が生理落果するが、受粉樹が周囲にある環境では、「富有」は種子形成力が高いため種子が容易に形成され落果せずに実止まりする。これまで育成した早生の‘伊豆’や‘早秋’は単為結果力が高くないことに加え、「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く、このことが生理落果しやすい要因になっている。単為結果力が高い品種を育成することは、早期落果を防ぎ生産の安定につながるだけでなく、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の安定生産を可能にする。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。

このため農研機構では、果頂裂果やへたすきといった裂果性がないことに加え、汚損果の発生程度が低いこと、単為結果力が高いことも近年の完全甘ガキ育種の大きな目標としてきた。

上に述べたような背景により、へたすき性や果頂裂果性が小さいうえ、汚損果の発生が少なく、単為結果力が高い早生の完全甘ガキ‘麗玉’を育成したのでその特性を報告する。

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 ‘麗玉’ 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もので (Fig. 1)、交雑から品種登録出願に至る育成の経緯は同時に育成された ‘太雅’ (佐藤ら, 2019) とほぼ同様である。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 427-2 として選抜圃場の ‘富有’ 中間台に高接ぎした。2002 年に初結実し、糖度が高く柔軟多汁で品質が優れることや、裂果や汚損果の発生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 22 号」を付けてカキ第 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 25273 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), 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), 新潟県農業総合研究所園芸研究センター (北蒲原郡聖籠町), 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

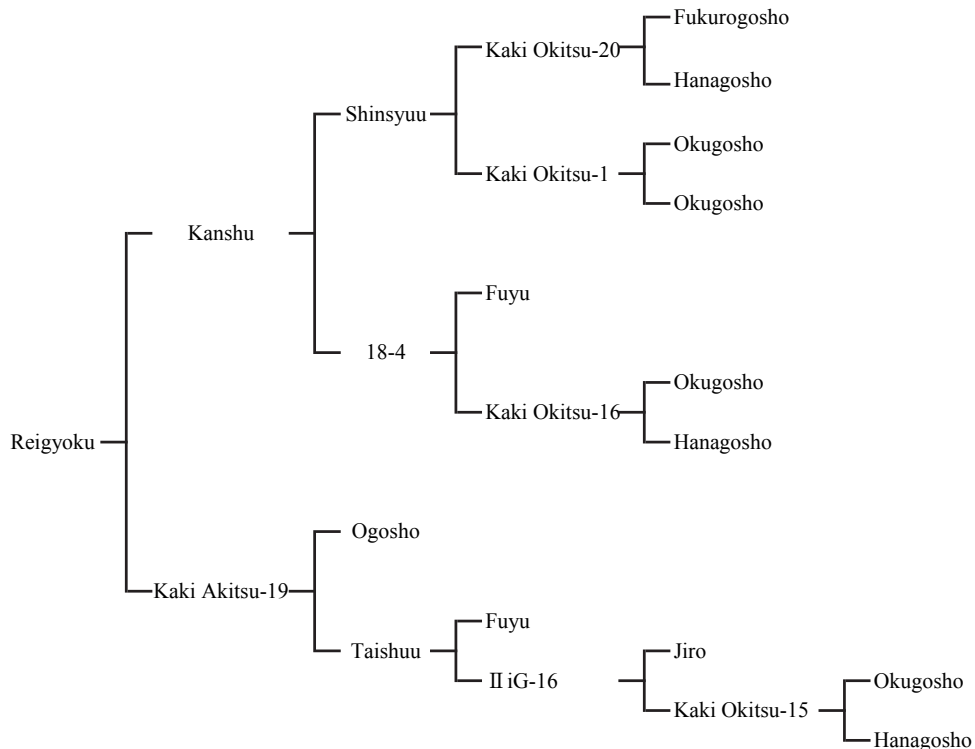


Fig. 1 Pedigree of ‘Reigyoku’

(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‘麗玉’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50mm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

育成地における‘麗玉’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「やや短」, 太さは「やや太」, 節間長は「中」であった. 皮目の数は「中」, 大きさは「やや少」, 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.

‘麗玉’の展葉期は育成地では4月12日頃で, ‘松本早生富有’(4月13日)と有意な差はなく, ‘富有’(4月16日)より有意に早かった. 成葉葉身の長さは「短」, 葉身の幅は「狭」, 葉身の形は「楕円形」, 葉身の基部の形は「丸」, 先端の形は「鋭」であった.

雌花開花期は5月30日で‘松本早生富有’や‘富有’と同時期であった. 雌花の着生は年次により「やや多」から「多」の間で変動し, 雄花はごくわずかに着生した. 雌花の花冠の大きさは「小」, がくの形は「縮円形」, 花冠裂片数は4であった.

受粉樹がある条件下での‘麗玉’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‘麗玉’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90%以上を示し, 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, ‘麗玉’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. 後期落果は摘果後に生じ, 収量に直結するが, ‘麗玉’においては後期落果を生じなかった. 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

‘麗玉’の果実の収穫期は10月22日で, ‘松本早生富有’より2週間以上, ‘富有’より1ヶ月近く早かった(Table 1). 果実重は278gで‘松本早生富有’や‘富有’と同程度に大きい果実が得られた.

果頂部の果皮色は, 収穫時のカラーチャート値(‘富有’用)が6.3程度で, ‘松本早生富有’や‘富有’と同程度の果皮色で収穫された. 糖度は18.2%で‘松本早生富有’および‘富有’より2%程度高かった. 果肉の粗密は中であり‘松本早生富有’および‘富有’と同程度であった. 果肉硬度は1.5kg程度で‘松本早生富

Table 1. Characteristics of ‘Reigyoku’ compared with those of ‘Matsumotowase Fuyu’ and ‘Fuyu’ at NIFTS, Akitsu (2010-2014)^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
Reigyoku	Medium	Apr.12 a ^s	May 30	Moderately many - many	Few	None
Matsumotowase Fuyu	Medium	Apr.13 a	May 31	Moderately many - many	Few	None
Fuyu	Medium	Apr.16 b	May 31	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.

^x Date when 20 to 30% of the basal leaves unfolded on top of the shoot.

^w Date when more than 80% of the female flowers blossomed.

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

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

^t Fruit drop in August and later classified into four classes: . none: 0%, few: 1-5%, medium: 6-19%, many: 20% or more.

^s Mean separation within columns by protected LSD test at $P \leq 0.05$.

^r NS, **: nonsignificant, or significant at $P \leq 0.01$, 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
Reigyoku	Oct.22 a ^v	278	6.3	18.2 a	1.50 a ^v	Juicy
Matsumotowase Fuyu	Nov.9 b	260	6.5	16.4 b	1.88 b	Juicy
Fuyu	Nov.19 c	289	6.6	16.2 b	1.90 b	Juicy
Significance ^u	**	NS	NS	**	**	–

^z Date when 50% or more fruits were harvested.

^y Color chart value for ‘Fuyu’ at the fruit apex.

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

^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 $P \leq 0.05$.

^u 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 ^z	Shelf life ^y (days)	Fruit with cracking at fruit apex (%) ^x	Fruit with cracking at calyx end (%) ^w	Fruit with skin stains (%)
Reigyoku	5.1 a ^v	Excellent	24 a ^v	0	0 a ^v	4
Matsumotowase Fuyu	4.3 b	Good	23 a	2	14 b	7
Fuyu	5.3 a	Good	29 b	0	4 a	5
Significance ^u	*	–	**	NS	**	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 (2007)" 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 $P \leq 0.05$.

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

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5.1個で、種子形成力は'富有'(5.3個)と同程度に高かった。糖度、果肉硬度、果汁の多少を総合した食味は「上」(excellent)、「中の上」(good)、「中」(medium)、「中の下」(poor)、「下」(very poor)の5段階で評価を行うこととしている。'麗玉'の食味は「上」であり、「中の上」と判定された'松本早生富有'や'富有'より優れていた。常温での日持ちは24日程度であり、'松本早生富有'と同程度に優れていた。

障害果のうち、カキ特有の裂果である果頂裂果およびへたすき果は発生しなかった。汚損果はわずかな破線状汚損が発生したが、その発生程度は5年間の平均で4%程度であり、汚損果の発生が少ない'松本早生富有'(7%)や'富有'(5%)並みに低かった。

品種登録の審査基準に従った果実の形態的特性は以下のとおりである。果実の縦断面の形は「扁円形」、横断面は「円形」、果頂部の形は「切形」である。果頂部に生じる斜線溝は「無又は極弱」、縦溝(側溝)の深さは「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。へたの果実に対する大きさは「小」、へたの姿勢は「水平」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「黄橙」、種子の大きさは「中」、形は「短楕

円形」、色は「褐」であった (Fig. 2, Fig. 3)。

3) 無核果実の特性

'麗玉'の無核果実と有核果実の特性を比較するために、'疣柿'(いぼがき)中間台の'麗玉'を供試し、2015年に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、片方の枝のすべての花に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6以上を基準にして10月15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 3)。また、有核果と無核果には、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、'麗玉'においては、有核果と同等の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Table 4に示す中間台木に高接ぎし、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、前項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、

Table 2. Fruit set of 'Reigyoku' without pollination at NIFTS, Akitsu^z.

Year	Cultivar	Fruit set (%) ^y
2009	Reigyoku	97
	Kanshu	97
	Fuyu	84
2010	Reigyoku	91
	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.

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

Presence of seeds	No. of fruits tested	No. of seeds	Fruit weight (g)	Soluble solids concentration (%)	Flesh firmness (kg)
Seeded	13	5.0	317	16.0	1.3
Seedless	14	0.0	333	16.1	1.4
Significance ^z			NS	NS	NS

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

Table 4. Interstocks for 'Reigyoku' in the national trial.

Location	Interstocks
Yamagata	Hiratanenashi
Tochigi	Unknown
Gunma	Tonewase
Chiba	Nishimurawase
Tokyo	Zenjimarū
Kanagawa	Zenjimarū
Nagano	Koedagaki
Toyama	Koshuhyakume
Niigata	Hiratanenashi
Ishikawa	Monbei, Tonewase, Notobeni Fuyu
Fukui	Hiratanenashi
Shizuoka	Maekawa Jiro
Aichi	Maekawa Jiro
Gifu	Fuyu
Mie	Maekawa Jiro
Shiga	Hiratanenashi
Hyogo	Saijo
Nara	Fuyu
Wakayama	Fuyu
Tottori	Fuyu
Shimane	Saijo
NIFTS	Fuyu
Tokushima	Taishuu
Kagawa	Daiyo, Other
Ehime	Fuyu
Fukuoka	Fuyu
Kumamoto	Fuyu
Miyazaki	Matsumotowase Fuyu

2007) に従った。対照品種は各場所に植栽されている、樹齢の異なる「松本早生富有」ならびに「富有」とした。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・系統が植栽されていたことから、有核果を生産していた。

全国 28 場所において栽培され、2012 年～2014 年に評価された「麗玉」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。高接ぎの接ぎ落ちや樹勢の衰弱のため、1 年あるいは 2 年の値しか得られなかった場所があったが、その場合は 1 年の値あるいは 2 年の平均値を用いた。結実が認められな

かった場所は「-」で表した。Table 6 には、対照である「富有」および「松本早生富有」の全国平均値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「弱」と判定した場所が 6 場所、「やや弱」または「弱～やや弱」と判定した場所が 7 場所、「弱～中」または「やや弱～中」と判定した場所 6 場所あり、樹勢が弱い傾向が認められた（Table 5）。スコア化したときの全国平均値は 1.6（「やや弱」程度）で、「松本早生富有」と同程度、「富有」より樹勢が弱かった（Table 6）。

展葉期は、3 月 27 日（熊本）から 5 月 6 日（山形）まで 1 か月以上変動した。全国平均値は 4 月 12 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 9 日（宮崎）から 6 月 18 日（山形）まで 1 か月以上変動した。全国平均は 5 月 28 日で、「松本早生富有」より 1 日、「富有」より 2 日遅かった。

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 14 場所、「少」（Not enough）と判定された場所が 10 場所であり、栃木県と兵庫県においては、樹勢の衰弱のためいずれの年も雌花が着生しなかった。全国平均値は 1.7（「少」と「中」の間）となり、「松本早生富有」（2.4）および「富有」（2.7）より少なかった。なお、場所により雄花の着生がわずかに認められた。

早期落果は雌花が着生した 26 場所中 20 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 10 場所でいずれの年も「なし」と評価され、「なし～少」と判定された場所も 5 場所あった。全国平均値は 1.6（「なし」と「少」間程度）で、一般に後期落果を生じない「松本早生富有」および「富有」と同程度に後期落果が少なかった。

病害虫については、試験中に特に問題となるものはなかった。

Table 5. Characteristics of 'Reigyoku' in the national trial (2012-2014)^z.

Location	Tree vigor ^y	Leafing time	Flowering time	No. of female flowers ^y	Physiological fruit drops	
					Early stage ^y	Late stage ^y
Yamagata	Moderately weak	May 6	June 18	Not enough-enough	Few	None-medium
Tochigi	Weak - moderately weak	Apr.24	June 6	—	Few	None
Gunma	Weak	Apr.29	June 2	Enough	—	—
Chiba	Medium	Apr.5	May 26	Not enough	Few	Few
Tokyo	Medium	Apr.13	May 25	Not enough	Few	None
Kanagawa	Medium	Apr.9	May 25	Enough- many	Few	Few
Nagano	Moderately weak	Apr.25	June 6	Enough	Few-medium	None
Toyama	Moderately weak-medium	Apr.22	June 6	Enough-moderately many	Few	None
Niigata	Medium	Apr.30	June 11	Enough	Few	None
Ishikawa	Weak-Medium	Apr.25	June 7	Enough	Few	None-few
Fukui	Medium	Apr.14	May 31	Not enough	Few	None-many
Shizuoka	Moderately weak-medium	Apr.5	May 25	Enough	Few-medium	Few-medium
Aichi	Moderately weak-medium	Apr.7	May 25	Not enough	Few-medium	Few
Gifu	Moderately weak	Apr.8	May 22	Enough	Few	None
Mie	Weak-Moderately weak	Apr.10	May 26	Not enough	Few	Few-medium
Shiga	Weak-medium	Apr.14	June 1	Not enough-enough	Few	None-many
Hyogo	Weak-moderately weak	Apr.12	—	—	—	—
Nara	Moderately weak-medium	Apr.12	May 29	Enough	Few	None-few
Wakayama	Weak	Apr.5	May 24	Not enough	Few-many	None
Tottori	Weak	Apr.14	May 30	Not enough	Few	None
Shimane	Weak	Apr.7	May 29	Enough	Few	Few-medium
NIFTS	Medium	Apr.11	May 28	Enough-many	Few	None
Tokushima	Medium-strong	Apr.4	May 22	Not enough	Few	None-few
Kagawa	Weak	Apr.6	May 23	Many	Few	Few-medium
Ehime	Weak	Apr.16	June 1	Not enough	Medium	None
Fukuoka	Medium	Apr.1	May 23	Enough-moderately many	Few	None-few
Kumamoto	Medium	Mar.27	May 16	Enough	Few	Medium
Miyazaki	Moderately weak	Apr.1	May 9	Not enough	Few	None-few
Average		Apr.12	May 28			

^z See Table 1 for trait evaluation details.

^y The range shows fluctuation in evaluations over the years.

2) 果実特性

‘麗玉’の収穫期は、10月14日（鳥取、宮崎）から11月16日（山形）の間で変動した。全国平均値は10月24日で‘松本早生富有’より2週間、‘富有’より3週間以上早く収穫できる早生であった（Table 5, Table 6）。果実重は平均値229gで、‘松本早生富有’および‘富有’より小果であったが、場所により250g

以上の果実が得られた（福井、岐阜、滋賀、鳥根、育成地、香川、福岡、熊本）。果皮色は多くの場所で果頂部のカラーチャート値6程度で収穫されており（平均6.1）、収穫時の果皮色は‘富有’並みであった。

糖度は14.7%（石川）から19.7%（香川）で変動し、18%以上の高糖度になった場所は8場所であった。平均17.2%で、‘富有’より有意に高かった。果肉硬度は

Table 5. Continued^z.

Location	Harvest time	Fruit weight (g)	Skin color	Soluble solids concentration (%)	Firmness (kg)	Juiciness ^y	Astringency ^{y,x}
Yamagata	Nov.16	246	6.2	17.0	1.40	Less juicy-moderately juicy	None-very little
Tochigi	Oct.26	199	5.8	15.6	—	Juicy	None
Gunma	—	—	—	—	—	—	—
Chiba	—	—	—	—	—	—	—
Tokyo	Oct.22	219	4.9	16.7	1.49	Medium	None
Kanagawa	Oct.19	224	6.3	17.5	1.28	Juicy	None
Nagano	Nov.1	198	7.1	17.3	1.59	Medium-juicy	None-very little
Toyama	Nov.6	215	6.1	16.3	1.40	Juicy	None
Niigata	Nov.1	175	5.6	15.3	—	Medium	None
Ishikawa	Oct.23	201	6.2	14.7	1.65	Juicy	None-very little
Fukui	Oct.30	271	6.8	18.3	1.30	Juicy	None
Shizuoka	Oct.19	171	5.6	16.2	1.57	Juicy	None-very little
Aichi	Oct.18	175	6.1	19.0	1.54	Juicy	None
Gifu	Oct.25	288	6.7	17.4	1.60	Juicy	None
Mie	Oct.20	234	5.5	16.7	1.36	Juicy	None
Shiga	Oct.21	258	5.3	16.1	1.75	Medium-juicy	None
Hyogo	—	—	—	—	—	—	—
Nara	Nov.6	236	6.5	17.2	1.20	Juicy	None
Wakayama	Oct.16	202	6.9	19.1	1.83	Juicy	None-very little
Tottori	Oct.14	188	5.5	16.8	1.57	Medium-juicy	None
Shimane	Oct.30	252	7.0	16.4	1.33	Juicy	None
NIFTS	Oct.19	270	6.4	18.1	1.57	Juicy	None
Tokushima	Oct.29	210	5.9	18.2	1.87	Medium-juicy	None
Kagawa	Oct.22	283	5.8	19.7	1.52	Juicy	None
Ehime	Oct.30	217	4.8	16.3	1.50	Juicy	None
Fukuoka	Nov.1	288	6.4	18.2	1.49	Juicy	None
Kumamoto	Oct.18	283	6.2	18.1	1.62	Juicy	Very little
Miyazaki	Oct.14	184	7.0	16.7		Less juicy-medium	None
Average	Oct.24	229	6.1	17.2	1.52		

^z See Table 1 for trait evaluation details.

^y The range shows fluctuation in evaluations over the years.

^x Classified into five classes; none, very little, little, medium, much.

平均 1.52 kg となり, ‘松本早生富有’ (1.82 kg) および ‘富有’ (1.86 kg) より低かった. 果汁の多少は, 25 場所中 17 場所ですずれの年も「多」(Juicy)と判定され, 全国平均値 2.7 (「やや多」と「多」の間)は ‘松本早生富有’ や ‘富有’ と有意な差はなかった. 渋みは 25 場所のうち, 19 場所で 3 年間ともに「なし」と判定された. 渋みの全国平均値は 1.11 であり, ‘松本早生富有’

(1.23) 並びに ‘富有’ (1.32) との有意な差はなかった. このことから, ‘麗玉’ 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 25 場所中 18 場所で「中の上」以上と判定された. 全国平均値は 4.0 と高く, ‘松本早生富有’ より食味が優れていた. このように ‘麗玉’ は, 糖度が ‘富有’ より高く, 柔軟で多汁な肉質を持つ

Table 5. 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 (%)
Yamagata	Medium-good	—	24	5	5
Tochigi	Good	—	0	3	22
Gunma	—	—	—	—	—
Chiba	—	—	—	—	—
Tokyo	Excellent	—	13	0	0
Kanagawa	Good	—	3	1	21
Nagano	Good	21	2	1	56
Toyama	Medium-excellent	28	0	0	20
Niigata	Medium	—	0	0	3
Ishikawa	Good	7	13	28	30
Fukui	Good	—	2	17	24
Shizuoka	Good	15	0	1	31
Aichi	Good-excellent	16	1	2	4
Gifu	Excellent	21	0	0	0
Mie	Good	20	0	2	1
Shiga	Medium-good	—	0	0	0
Hyogo	—	—	—	—	—
Nara	Good	21	2	0	7
Wakayama	Medium	—	0	0	22
Tottori	Medium-good	18	1	0	0
Shimane	Excellent	22	0	7	4
NIFTS	Excellent	25	0	0	1
Tokushima	Good	—	0	0	1
Kagawa	Good	—	0	17	83
Ehime	Excellent	—	8	8	33
Fukuoka	Good	25	1	7	2
Kumamoto	Good	13	0	5	33
Miyazaki	Medium	—	0	0	18
Average		20	3	4	17

^z See Table 1 for trait evaluation details.

^y The range shows fluctuation in evaluation over the years.

ことから食味が優れていた。また、日持ちは平均20日で、早生品種にしては長く、‘富有’より2日短い程度であった。

果頂裂果は25場所のうち14場所で3年間ともに発生が認められず、10%以上の発生が認められたのはわずか3場所（山形、東京、石川）であった。全国平均値は3%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0~28%と変動したが、全国平均値は4%で、‘松本早生富有’（19%）や‘富有’（16%）より有意に発生が低かった。このことから、‘麗玉’は‘松本早生富有’や‘富有’よりへたすきの発生が低い品種と考えられた。また、汚損果率は全国平均17%となり、カキの中では発生が少ない‘松

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

Cultivar	Tree vigor ^z	Leafing time	Flowering time	No. of female flowers	Physiological fruit drops	
					Early stage ^y	Late stage ^x
Reigyoku	1.6 a ^w	Apr.12 ^v	May 28 a ^v	1.7 a ^w	1.2	1.6
Matsumotowase Fuyu	2.0 b	Apr.12	May 27 b	2.4 b	1.1	1.5
Fuyu	2.2 b	Apr.11	May 26 c	2.7 b	1.0	1.5
Significance ^u	**	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 Wilcoxon test at $P \leq 0.05$.

^v Mean separation within columns by protected LSD test at $P \leq 0.05$.

^u NS, **: not significant, or significant at $P \leq 0.01$, in two-way analysis of variance for leafing time and 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 ^z
Reigyoku	Oct.24 a ^y	229 a ^y	6.1 a ^y	17.2 a ^y	1.52 a ^y	2.7
Matsumotowase Fuyu	Nov.8 b	253 b	5.7 b	16.8 ab	1.82 b	2.5
Fuyu	Nov.20 c	268 c	6.2 a	16.5 b	1.86 b	2.7
Significance ^x	**	**	*	**	**	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 at $P \leq 0.05$.

^x 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 ^z	Eating quality ^y	Shelf life (day)	Fruit with cracking at fruit apex (%)	Fruit with cracking at calyx end (%)	Fruit with skin stain (%)
Reigyoku	1.11	4.0 a ^x	20 a ^w	3	4 a ^w	17
Matsumotowase Fuyu	1.23	3.4 b	21 a	1	19 b	12
Fuyu	1.32	3.6 ab	22 b	2	16 b	14
Significance ^v	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 at $P \leq 0.05$.

^w Mean separation within columns by protected LSD at $P \leq 0.05$.

^v 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.

本早生富有’ (12%) や ‘富有’ (14%) と有意な差はなかった。なお、汚損果率が高かった香川県は1年のみに評価によるものであり、長野県における汚損は破線状汚損による極薄い汚損であった。このように、果頂裂果および汚損果は総じて ‘富有’ 並みに少なく、へたすき果は ‘富有’ よりも少ないことから、‘麗玉’ は障害果の

発生が少ない品種と言えた。

3. 樹勢に対する中間台木の影響

育成地および系統適応性検定試験参画場所における試作栽培の過程において、高接ぎ後の活着や接ぎ木後の新梢の生長が不良になるという指摘があった。そこで育成

Table 7. Comparison of survival rate and shoot length of 'Reigyoku' on different interstocks at NIFTS, Akitsu.

Interstocks	No. of scions top-grafted	Survival rate (%)	Shoot length (cm)
Fuyu edagawari	5	100	73
Matsumotowase Fuyu	5	100	56
Koshuhyakume	5	100	63
Hiratanenashi	2	100	41
Izu	3	100	38
Maekawa Jiro	2	100	17
Kyara	5	80	20
Zenjimaruru	5	60	34
Nishimurawase	4	50	39
Yotsumizo	6	50	49
Yokono	2	50	7
Jiro	6	33	21
Amahyakume	2	0	—
Aizumishirazu	3	0	—

Top-grafting was done in April, 2013, and then survival rate and shoot length were measured in December, 2013.

地において14品種を中間台木として高接ぎ後の生長を観察したところ、'富有枝変わり'、'松本早生富有'等を中間台木にした場合には、活着率や新梢の伸長に関して特に問題がなかった一方、'前川次郎'、'伽羅'、'四つ溝'、'横野'、'次郎'等においては活着率の低下あるいは新梢伸長の低下が認められた (Table 7)。また、'甘百目'、'会津不身知'を中間台木にした場合にはいずれも接ぎ落ちした。

系統適応性検定試験においても'大養'を中間台木とした香川県では'麗玉'はすべて接ぎ落ちした。また、'刀根早生'を中間台木にした群馬県、'西村早生'を中間台木とした千葉県、'西条'を中間台木とした兵庫県においては樹勢の衰弱のためほとんど結実が認められなかった。

果実形質に関しては、'富有'、'松本早生富有'および'太秋'を中間台木とした18場所の果実重 (269 g) と、それ以外を中間台木とした11場所の果実重 (224 g) には有意な差はなかったが (データ未発表)、データ数が少ないこともあるため、複数年の評価を行う等、今後も検討が必要と思われる。育成地と各地における状況を総合すると、少なくとも'富有'およびその枝変わり品種や'太秋'を中間台木とする場合には大きな問題は認められていない。'麗玉'における衰弱・枯死に関しては系統適応性検定試験で示唆された中間台木の影響以外に、ウイルスの保毒の有無等、他の要因も含め今後も検討していく必要がある。

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。'麗玉'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、'麗玉'の地域適応性は'富有'並みに広いことが見込まれる。

現在、カキにおいては生産者の自家増殖が種苗法で認められている。生産者が自家増殖する際には、今のところ'富有'、'松本早生富有'、'太秋'に高接ぎすることが望ましい。また、それ以外の品種を中間台木として高接ぎを行う場合には、まず試験的に接ぎ木を行って生育の経過を観察し、樹勢の強弱や接ぎ木不親和の有無を確認した後に更新を行うのが望ましい。

また、樹勢が弱い樹においては、一般的に単為結果力が下がり早期落果が生じやすくなり、果実重も低下することが見込まれるので、剪定を含めた年間の栽培管理を通じてやや強めに樹を維持することを推奨する。

摘 要

1. '麗玉'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、新品種候補として適当であるとの結論を得て品種登録出願を行い、‘麗玉’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 25273 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、後期落果はともに少ない。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 10 月下旬で‘松本早生富有’より 2 週間程度早い早生である。果実重は育成地においては 278 g で‘富有’並みの大果であったが、系統適応性検定試験における平均値は‘富有’より小さかった。適熟果の果皮色は橙色、系統適応性検定試験における 3 年間の糖度の平均値は 17.2% で‘富有’より高かった。肉質は密と粗の中間で、果肉硬度は 1.52 kg と‘富有’より低く、果汁は多かった。糖度が高く、柔軟多汁であることから食味が優れた。日持ち性は 20 日程度と‘松本早生富有’と同程度であり、‘富有’よりは 2 日短かったが早生品種としては長かった。果頂裂果、へたすき果はほとんど発生せず、汚損果の発生も‘富有’並みに少なかった。

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。系統適応性検定試験においては一部の品種を中間台木とした‘麗玉’高接ぎ樹において樹勢の衰弱・枯死が認められた。これまでのところ、‘富有’、‘松本早生富有’および‘太秋’を中間台木にした場合には大きな問題は認められていない。

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) 農林水産省. 2017. 品種登録ホームページ. <http://www.hinshu2.maff.go.jp/>
- 5) 中澤港. 2007. Rによる保健医療データ解析演習. p.177. ビアソン・エデュケーション, 東京.
- 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 ‘太雅’. 農研機構研究報告果樹茶部門 3: 61-73.
- 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) 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’. 果樹研報. 35:57-73.
- 19) Yonemori, K., A. Sugiura, and M. Yamada. 2000. Persimmon genetics and breeding. Plant Breeding Reviews 19: 191-225.



Fig. 2 Fruit of 'Reigyoku' on tree.



Fig. 3 Seeded fruit of 'Reigyoku'



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

